

ACTA UNIVERSITATIS SZEGEDIENSIS

---

# ACTA BIOLOGICA

NOVA SERIES

TOMUS VII

FASCICULI 1-2

SZEGED (HUNGARIA)

1961

---



ACTA UNIVERSITATIS SZEGEDIENSIS

---

# ACTA BIOLOGICA

NOVA SERIES

TOMUS VII

FASCICULI 1-2

SZEGED (HUNGARIA)

1961

---

Adiuvantibus

**PÁL GREGUSS, ANDOR HORVÁTH, PÁL LIPTÁK, GÁBOR KOLOSVÁRY,  
ISTVÁN SZALAI**

Redigit

**AMBRUS ÁBRAHÁM**

Edit

Facultas Scientiarum Naturalium Universitatis Szegediensis

Nota

Acta Biol. Szeged

---

A szerkesztőbizottság tagjai:

**GREGUSS PÁL, HORVÁTH ANDOR, LIPTÁK PÁL, KOLOSVÁRY GÁBOR,  
SZALAI ISTVÁN**

Szerkeszti

**ÁBRAHÁM AMBRUS**

Kiadja

a Szegedi Tudományegyetem Természettudományi Kara  
(Szeged, Aradi Vértanúk tere 1)

Kiadványunk rövidítése

Acta Biol. Szeged

Felelős kiadó: Ábrahám Ambrus

Megjelenés: 1961 szeptember

Példányszám: 445 — Terjedelem: 12,25 (A/5) ív

Szegedi Nyomda V. 61-2449



# DIE ENTDECKUNG VON URKORMOPHYTEN AUS DEM ORDOVIZIUM (2)

VON

P. GREGUSS

Botanisches Institut der Universität Szeged, Ungarn

## INHALT:

1. Einleitung
  2. Kurze Übersicht der ältesten Landpflanzen
  3. Das polnische Material und die Altersfrage
  4. Beschreibung der Arten
    - Musciphyton* nov. gen.
    - Musciphyton ramosum* n. sp.
    - Hepaticaeephyton* nov. gen.
    - Haepaticaeephyton simplex* n. sp.
  5. Bemerkungen zur Telomtheorie
  6. Zusammenfassung
  7. Nachtrag
- Schrifttum

## 1. Einleitung

In unseren Tagen existiert eine noch teilweise anerkannte Auffassung, daß die einfachsten Kormophyten auf der Erde die Psilophyten aus der Silur/Devon-Periode waren, aus welchen — als aus einem gemeinsamen Urstamm — die drei, voneinander vollkommen abweichenden Stämme der Lycopsiden, der Sphenopsiden und der Pteropsiden hervorgegangen sein könnten (HIRMER 1927, ZIMMERMANN 1930, 1938, 1949, 1952, EMBERGER 1944, LAM 1948, 1955, 1957, MÁXGDEFRAU 1956, Soó 1953, u. a.). Dieser Auffassung gegenüber gab es, bzw. gibt es auch eine moderne, nach den neuesten paleobotanischen Befunden modifizierte Ansicht, nach welcher schon die Urkormophyten mehrere, und selbst die Psilophyten drei Haupttypen repräsentieren sollen (GREGUSS 1917, 1955, 1959 : a, 1959 : b, ANDREWS 1947, 1960, 1961, LECLERCQ 1952, 1954, 1956, AXELROD 1952, 1959, WALTON 1940, 1959, HOEG 1942, 1959, LUNDBLAD 1954, SCHULTER und DORF 1938, SCOTT 1920, 1923, FLORIN 1949, DARRAH 1937, 1960, BOLD 1956, u. a.). Diese voneinander wesentlich abweichenden und schon ziemlich hochgewachsenen Urtypen der Psilophyten, die schon im Silur, Devon und Karbon vorhanden waren, sind neuerlich in *Rhyniaceae*, *Psilophytaceae* und *Zosterophyllaceae* aufgeteilt. So ist es leicht vorstellbar, daß diese Psilophyten gleichfalls aus drei, noch älteren Urtypen hervorgegangen sind, ohne daß ihr direkter Zusammenhang mit einem marinen Algenstadium nachweisbar wäre. (AXELROD 1959) Sie hatten schon im Präkambrium eine selbständige Existenz und erreichten ihre höchste Entwicklung, als Psilophyten-Paleoflora, am Ende des Silurs und im Devon. Diese Meinung hat auch LECLERCQ geäußert, und festgestellt, daß die Lycopsiden, Arthrophyten und Pterophyten vor den Psilophyten isolierte *Phyla* waren (LECLERCQ 1954, SCHULTER und DORF 1938, SCOTT 1920). Nach den exakten Untersuchungen der älteren und

neueren paleobotanischen Befunde wurden weitere neue entwicklungsgeschichtliche Linien aufgestellt. BECK (1960) führte die Benennung *Progymnospermopsida* ein, als er die Identität der heterosporigen *Archeopteris* mit *Callixylon* bestimmte. FLORIN (1949) hat festgestellt, daß die Koniferophyten wahrscheinlich schon am Ende des Devons oder im Anfang des Karbons voneinander abgesonderte Linien waren und ihre Vorläufer schon in das Silur hineinreichten. Eine weitere Klassifikation hat auch BOLD (1956) gegeben. Er bestimmte *Pterophyta* auch als extra *Classis* und teilte die Bryopsiden in *Hepatophyta* und *Bryophyta* auf. Zuletzt klassifizierte PANT (1959) die Koniferophyten, und SCHOPF (1959) die fossilen Pflanzen.

## 2. Kurze Übersicht der ältesten Landpflanzen

Als J. W. DAWSON (1859) die erste Psilophyton-Spezies aus dem unterdevonischen GASPÉ-Sandstein Kanadas als Relikt der ersten Landpflanze beschrieb, wurden seine Angaben mit großer Skeptik aufgenommen. Die seither zum Vorschein gekommenen *Psilophyton*-Reste haben die Feststellungen DAWSONS gerechtfertigt. In den letzten 30 Jahren haben wir aus allen Gegenden der Welt Pflanzenreste aus dem Devon und Prädevon kennengelernt, die zwar sehr verschiedenen Charakter zeigen, jedoch zum großen Teil einst schon wirkliche Landpflanzen gewesen waren. In unseren Tagen beginnen sich auch ihre taxonomische Lage und ihre entwicklungsgeschichtliche Linie zu klären.

KRAUSEL hat (1924) unter dem Namen *Archaeoxylon krasseri* von dem Gebiet der Tschechoslowakei aus präkambrischen Ablagerungen einen versteinerten Stammrest beschrieben. Auf Grund der anatomischen Struktur wurde derselbe von ihm zu den Psilophyten eingereiht. EMBERGER (1944) ist der Meinung, daß der Baumstamm von einem, den Koniferophyten ähnlichen Charakter ist. Die kritische Bewertung von ANDREWS (1955) dagegen lautet: „fragment of pteridophyta? stem showing cells with bordered pits“. Das präkambrische Alter des Stammrestes ist jedoch nicht vollkommen bewiesen.

Aus dem Präkambrium sind organische Reste zum Vorschein gekommen, die ihre pflanzliche Struktur bewahrt haben (BARGHOORN 1956). Präkambrische und kambrische Sporenreste aus Ostsibirien hat TIMOFEJEV (1955) erwähnt, Algenreste haben aus Australien TRAVERS (1954), von dem Gebiet der Sowjetunion VOLOGDIN (1955), dann CORDE (1955) und andere beschrieben.

Aus dem Unterkambrium werden aus den Ablagerungen des Baltikums Sporenreste erwähnt (REISSINGER 1939, NAUMOVA 1949), die zu den ältesten Landpflanzen gezählt werden können; beiläufig 20 Sporentypen von sehr einfacher Konstruktion. NAUMOVA hat schon darauf hingewiesen, daß unter den Sporenresten des Baltikums auch Bryophyten und Pteridophyten vertreten sind. NAUMOVA vergleicht die pteridophytenartigen baltischen Sporen des Kambriums mit den *Calamariaceae*-Sporen des Karbonzeitalters.

Aus dem mittleren und oberen Kambrium kamen Sporen von etwas höher entwickelter Konstruktion von dem Gebiet Kaschmir, SPITI und SALT RANGE (Indien) zutage (GOSH und BOSE 1950, 1952, 1955: a, 1955: b; SITHOLEY—SRIWASTAWA—WARMA 1953; HOEG—BOSE—SHUKLA 1955), außerdem wurden auch aus Ostschweden kutinisierte Sporentetraden publiziert (DARRAH 1937, 1960). In den vergangenen 10 Jahren wurden aus dem Kambrium bereits annähernd 60 Sporen-Genera beschrieben und veröffentlicht. „These spores may be regarded as reproductive cells of land plants because they are cutinized. Further, at least some of the Cambrian plants were vascular, since woody fragments showing scalariform tracheids, and tracheids with simple and bordered pits, occur in association with the spores in India. Most importantly, several phyletic lines appear to be represented, though their affinities in terms of modern types are difficult to judge.“ (AXELROD, 1959: 264). Die aus dem Kambrium Indiens beschriebenen Sporen vertreten verschiedene Gruppen der Schachtelhalmgewächse, primitive Pteridophyten (eventuell auch den *Equisetales*-Typ), wahrscheinlich Samenfarne (*Pteridospermae*) und primitive *Gymnospermae*. Die Vorgänger dieser Pflanzen werden von den Autoren schon in die Zeiten vor dem Kambrium versetzt.

HOEG (1960: 216) bemerkt in der Kritik über DARRAHs Buch: „The author accepts the record of cutinized spores in the Cambrian at eight or more different places in the world (DARRAH: 1960: 272). It is known that a number of prominent paleobotanists are not convinced of the reliability of every one of these records.“ Für das Festlandleben war es unbedingt nötig, daß die Pflanzen eine, sie vor dem Vertrocknen schützende Kutikula hatten und die Sporen eine Kutinhülle erhielten. Außerdem mußten ein das Wasser und die Assimilate leitendes Gefäßbündel und den Gasaustausch regulierende Spaltöffnungen vorhanden sein.



Aus dem mittleren Kambrium von Sibirien (Aldan Mountain Range) kamen *Aldanophyton antiquissimum*-Stengelreste ohne Sporangiumreste zum Vorschein (KRYSTHOFOWICH 1953). Von den Stengelresten ist das längste Stück 8,5 cm, das breiteste 13 mm. An den Resten befinden sich mikrophylle Blättchen. KRYSTHOFOWICH verglich den sibirischen Fund mit den Resten des *Drepanophycus* (Unter- und Mitteldevon: Europa, Kanada, China usw.) und der *Baragwanathia*-Bärlappgewächse (Ober- oder Mittelsilur: Australien), da die an den Resten beobachteten Kennzeichen bewiesen, daß die *Aldanophyton*-Pflanze von den typischen Psilophyten sehr verschieden ist. Die *Aldanophyton*-Reste waren in Gesellschaft von Trilobiten gefunden worden: *Prohedinia attenuata* LERM., *Ptychoparia tchadensis* N. TCHERN., *Anomocarioides limbataeformis* LERM. und *Myapagnostus truncatus* BRÖGG. KRYSTHOFOWICH identifizierte die Schicht mit der westeuropäischen *Paradoxides forchhammeri* ZONE, folglich: „the geological age of the find constitutes no doubt whatever“. ANDREWS' Meinung (1960: 218) über *Aldanophyton*: „Although these specimens leave much to be desired it seems quite possible that they do represent land vascular plants. Comparisons are drawn by the author with early lycopods such as *Drepanophycus* and *Baragwanathia*, but in view of the fragmentary nature of the specimens and the lack of sporangia in *Aldanophyton* these speculations seem to be of little avail.“ AXELROD aber fügt hinzu (1959: 268): „Another wane pointing in the same direction is the fact that the Cambrian *Aldanophyton* resembles certain species of *Drepanophycus* of the Early Devonian (LECLERCQ 1956), which lived approximately 170 million years later“. PICHI—SERMOLLI (1958) und BANKS (1960) haben das *Aldanophyton*-Genus unter den echten Lycopodien neben *Baragwanathia* und *Drepanophycus* in die Familie der *Drepanophyceae* eingereiht. LECLERCQ (1956), REMY (1959), AXELROD (1959) und andere erkennen die *Aldanophyton*-Reste als echte Landpflanzen an.

Aus dem Ordovizium kennen wir erst seit den letzten Jahren Landpflanzenreste. Die ersten Landpflanzenreste des Ordoviziums kennen wir aus Polen, aus dem Tal der Weichsel, in der Nähe von *Zakroczym*, unter dem Namen *Musciphyton* gen. nov. Die Arten: *Musciphyton zakroczymense* GREGUSS (1959, Taf. 2), *M. kozlowskii* GREGUSS (1959, Taf. 4, Fig. 1), *M. vistulense* GREGUSS (1959, Taf. 4, Fig. 2) und *M. ramosum* GREGUSS sind schon früher in das neue Genus eingereiht worden. (KOZLOWSKI and GREGUSS 1959, GREGUSS 1959: 142—143). Das geologische Alter der Schicht hat KOZLOWSKI in die Mitte des Ordoviziums verlegt. (Die geologische Beschreibung der Schichten s. in dem Kapitel „Das polnische Material.“) Ebenfalls aus dem (mittleren? oder oberen?) Ordovizium ist in der Nähe von *Zakroczym* der Rest einer anderen Lanwpflanze, *Hepaticaeophyton* gen. nov. benannt, *Hepaticaeophyton polonicum* GREGUSS (1959, Taf. 3) zum Vorschein gekommen. (KOZLOWSKI and GREGUSS 1959, GREGUSS 1959: 142—143). Von diesen ausgezeichnet erhaltenen Landpflanzenresten will der Verfasser in der gegenwärtigen Arbeit die Arten *Musciphyton ramosum* und *Hepaticaeophyton simplex* eingehend beschreiben.

Aus dem Ordovizium wurden neuestens Mikrofossilien aus dem baltischen Gebiet (EISENACK 1958) publiziert. EISENACK setzt die Zeit ihrer Entstehung auf Grund der höheren Organisation der Pflanzenreste weit vor das Ordovizium.

Aus dem Ordovizium des mittleren Gebietes der Tschechoslowakei wurde unter dem Namen *Boiophyton pragense* OBRHEL (1958) ein Moosrest(?) beschrieben. Die kleine Pflanze ist 10 cm lang, ihre Fortpflanzungsorgane sind noch nicht bekannt, aber an dem Stengel befinden sich mikrophylle Blättchen.

In neuerer Zeit wurde in der Sammlung fossiler Pflanzen der U. S. Geological Survey ein Bärlapp-artiger Stengelrest (Williston Basin of Montana) gefunden, von dem man aber noch nicht bestimmt wissen kann, ob er tatsächlich pflanzlichen Ursprungs ist. Der gleichzeitig zum Vorschein gekommene Fisch-

rest weist jedoch darauf hin, daß der Fund zweifellos aus dem Ordovizium stammt (ANDREWS 1960 : 218, Fig. 32).

Algenreste und Planktonorganismen aus dem Ordovizium wurden schon von vielen Fundorten bekanntgemacht (DEUNFF 1951, 1954; JOHNSON, J. H. 1952, REZÁK 1959, u. a.).

Die am sichersten aufgearbeiteten Landpflanzenreste aus dem oberen (mittleren?) Silur kennen wir aus Australien (LANG et COOKSON 1935). Die Pflanzen sind in Gesellschaft von *Monograptus*-Exemplaren zutage gekommen, welche letztere die Silurschichten beweisen. Unter den Pflanzen gibt es Reste, die an die Psilophyten erinnern, deren taxonomische Lage jedoch unsicher ist; aber die zum Vorschein gekommene *Baragwanathia* stellt die von den bisher bekannten am höchsten entwickelte *Lycopsidea* vor. Der aus dem Silur-Zeitalter stammende Rest von *Baragwanathia* war seiner guten Erhaltung wegen mit der heute lebenden *Lycopodium selago* Art vergleichbar. „Summing up the information noted above in terms of approximate numbers of years, the *Baragwanathia* flora of Australia which stands as the oldest unquestioned evidence of vascular plants dates back about 340 million years while *Aldanophyton* from the Cambrian of Siberia, while based on less satisfactory plant remains, may be tentatively accepted as the earliest plant macrofossil and is in the order of 520 million years old.“ (ANDREWS, 1960).

Aus der Silur-Schicht des Baltikums waren Sporentetrade schon früher beschrieben worden (EISENACK 1937). Später publizierte auch NAUMOVA (1950) Sporenreste aus dem unteren Silur.

Neuestens hat EVITT (1959) Reste von Gefäßpflanzen und Sporen aus den mittleren Silurschichten von New York und Australien beschrieben. Unter den Pflanzen von Psilophyten- und Pteridospermen-Typ kamen auch solche zum Vorschein, die auf Grund ihrer anatomischen Struktur *Coniferales* sind. Diese Konifere hatte eine *Abies* ähnliche Struktur, oder repräsentiert sie eine neue Urgruppe, deren anatomische Struktur an die der Tannen erinnert. FLORIN (1949) setzte die Urformen der Tannen auch schon im Silur voraus; die neueren Funde haben seine Ansicht gerechtfertigt.

SAWICZ—LJUBITZKAJA und ABRAMOW (1959) haben ebenfalls Moossporen aus dem Kambrium publiziert, und haben die fossilen Funde von Lebermoosen und Laubmoosen aus dem paläozoischen Zeitalter zusammengefaßt, unter denen Arten verschiedener *Genera* vertreten waren. SAWICZ—LJUBITZKAJAS und ABRAMOWS Entdeckung beweist auch, daß sowohl Leber- als auch Laubmoosartige Landpflanzen schon im Kambrium leben mußten, was die gefundenen zweierlei Bryosporen auch zu beweisen scheinen.

Pflanzenreste, deren taxonomische Lage ungewiß ist: *Hymantophyton castoreense* und *Arthrostigma arietense* (MATTHEW 1913), sind aus den Schichten des Silur-Zeitalters in Kanada (New Brunswick, Beaver Harbour) zum Vorschein gekommen; es sind wahrscheinlich Psilophyten. Algen sind aus der Silur-Ära von vielen Fundorten beschrieben worden, (D. W. FISHER 1953, MASLOW 1954, SPJELDNAES 1955); vor kurzem hat EISENACK (1960) aus dem Silur des Baltikums *Gleocapsomorpha-Spezies* publiziert.

In dem Devon-Zeitalter finden wir schon eine sehr differenzierte *Flora*. Die von einander abgrenzbaren Entwicklungsgruppen zeigen eine deutliche polyphyletische Richtung. Die Differenziertheit der Pflanzen spiegeln auch die



Sporenreste wider. (NAUMOWA 1953, Sowjetunion; THOMSON 1940, 1952, Estonia).

Während einerseits einzellige Plankton-Mikroorganismen, *Histrichosphaeridae*, neuerlich auch aus dem oberen Devon- Zeitalter Belgiens beschrieben wurden (STOCKMANS et WILLIÉRE 1960), bildeten andererseits zur selben Zeit auch schon baumartige Pflanzen Wälder. BECK (1960) erwähnt auch *Archaeopteris* (*Callixylon*)-Wälder im oberen Devon. BANKS (1960) schreibt von baumförmigen Lycopsiden auch schon im Devon. KRAUSEL und WEYLAND publizierten in zahlreichen Arbeiten (1923, 1926, 1929, 1930, 1932, 1933, 1941, 1949, 1960) Pflanzenreste aus dem Devon Zeitalter, Psilophyten, Lycopsiden, usw.

Aus dem unteren Devon sind auch zum erstenmal die viel umstrittenen *Prototaxites*-Stammreste (DAWSON 1859, GASPÉ-Sandstein Kanadas) zum Vorschein gekommen, unter denselben ein Stück mit 1 m im Durchmesser. DAWSON hielt daran fest, daß es sich um Landpflanzen handelt, er hielt seine Reste für Stämme von Nadelbäumen. CHIARUGI (1934, Lybien), CORSIN (1945), ARNOLD (1952) beschrieben neue Funde unter dem Namen *Prototaxites*-Heute ist das Genus vom oberen Silur bis zum oberen Devon bekannt. Die Ansicht KRAUSELS war früher, (1936, 1941) daß die *Prototaxites* Tallophyten sind. ALCOCK (1929) hielt sie auch für echte Landpflanzen und spricht geradezu von Prototaxiten-Wäldern. Nach LANG (1937) und DARRAH sind diese Reste keine Algen, sondern echte Landpflanzen. HOEG (1942) reihte die *Prototaxites*-Reste in das Genus *Germanophyton* ein. KRAUSEL und WEYLAND (1960) stellen über den *Prototaxites*-*Germanophyton*-Rest neuerdings fest: „Wie wir gezeigt haben und HOEG bestätigt hat, haben wir Reste eines *Thallus* vor uns, dessen untere Teile wie bei *Prototaxites* DAWSON gebaut sind. Unser Fossil halten wir dagegen für eine Gefäßpflanze. Aber auch beide Blätter sind recht verschieden gestaltet.“ (p. 72—73). Die Meinungen über diesen Fund stimmen also auch heute noch nicht überein; man hält die Pflanzen für Land-, für semi-aquatische oder für aquatische Pflanzen. Es ist natürlich fraglich, ob die neueren *Prototaxites*-Funde mit dem Exemplar DAWSONS vollkommen identifiziert werden können.

Eine häufige und von vielen Orten bekannte Pflanze aus dem Devon ist von den Lycopsiden *Drepanophycus* (Europa, Kanada, China, usw.). Umso zweifelhafter ist die taxonomische Lage des großen *Duisbergia*-Genus (ELBERFELD, Deutschland). Die neueren *Colpodexylon*-Funde aus den oberen Schichten des nordamerikanischen Devons (Delaware Co. N. Y.; also Naples group = Frasnian und Schoharie Co. N. Y.; Genesee group = Frasnian) stammen aus Festlandablagerungen. Die Blätter der zu den Lycopsiden gezählten *Colpodexylon*-Reste sind (pseudo-whorl) pseudoquirlständig (BANKS 1960).

Die Megasporen-Reste des oberen Devons der Ellesmere Inseln (Arctic Canada) zeigen die Gegenwart einer großen Variation verschiedenartiger heterosporigen Pflanzen (CHALONER 1959). Manche dieser Sporenreste können sicher mit den verschiedenen *Lycopodiaceae*-Genera in Verbindung gebracht werden. Aus den Mittel- und Oberdevon-Schichten Kanadas kamen noch zahlreiche Sporen und sporenähnliche Reste zum Vorschein, bei denen es aber nicht wahrscheinlich ist, daß man sie mit Landpflanzen in Verbindung bringen könnte (RADFORTH und MCGREGOR 1954).

Im unteren Devon kommen schon die Urpflanzen der quirlständigen Pflanzen vor. Der Verfasser hat sich in seinen phylogenetischen Arbeiten öfters

darauf berufen (GREGUSS 1917, 1955), daß die Quirlständigkeit ein Urtyp ist. Wir zitieren hier noch LECLERCQ (1954 : 309): „In Germany, KRAUSEL and WEYLAND (1930 : 60), from the Lower Devonian have re-examined the *Climaciophyton trifoliatum* STEINMANN and ELBERSKIRCH (1929 : 49, pl. 2, fig. 3), a small three-angled stem, not more than one mm in diameter, bearing, at short intervals, whorls of three coalescent leaf-like appendages. In the U. S. A. SCHULTER and DORF (1938 : 21, figs. 1—2, BEARTOOTH BUTTE, Wyoming) have discovered in Wyoming, the *Sphondylophyton hyenioides*, a caespitose plant of 3 cm long, bearing regularly disposed whorls made of two to four leaf-like appendages, dichotomous at the base and split into truncated linear segments (5—8 mm long; 1—2 mm wide). As stated by the authors, both plants have a thalloid aspect. But regarding the Wyoming species, SCHULTER and DORF point out that the plant grew in association with typically terrestrial flora.“ „*Climatiophyton* and *Sphondylophyton* might be interpreted as early ancestors of *Sphenopsides* (*Arthrophyta*), in which the algoid appearance would have been retained.“ Im mittleren Devon vertreten *Calamophyton* und *Hyenia* den höheren Entwicklungsgrad der *Arthrophyten*.

Aus dem Devon kennen wir auch schon *Bryopsida*-Reste, obwohl deren taxonomische Lage etwas unsicher ist. Ein solcher ist der unter dem Namen *Thallomia llandyfriensis* HEARD and JONES (= *Eohepatica dryfiensis* HEARD and JONES) beschriebene, *Hepatica* ähnliche Rest. Gefäßpflanze mit Blättern aus dem Silur oder dem unteren Downtonian (Carmarthenshire, England, HEARD and JONES 1931).

Aus dem unteren Devon ist ein *Sciadophyton steinmanni* KRAUSEL und WEYLAND (1930 : 220, Wahnachtal bei Siegburg, Deutschland) benannter Rest zum Vorschein gekommen, dessen taxonomische Lage ungewiß ist, der aber auch nach der Meinung der Autoren ein *Bryophyta*-Rest sein mag. KRAUSEL vereinigte später (1938) die *Thallomia*- und *Sciadophyton*-Reste in die Familie *Sciadophytaceae*.

Auch in neuerer Bearbeitung begegnen wir isosporigen Resten, die in das mit den *Bryopsiden* für verbunden gehaltene *Sporogenites*-Genus eingereiht sind (ANDREWS 1960 : 85). *Sporogenites exuberans* HALLE (1916, 1936) wurde zuerst aus der unteren Devon-Schicht Norwegens (Röragen) beschrieben. Aus der unteren Devon-Schicht Belgiens hat LANG (1937) unter dem Namen *Sporogenites exuberans forma belgica* einen Fund publiziert. Auch STOCKMANS (1940) hat diese Art besprochen. COOKSON (1949) Lilydale (Victoria), CROFT und LANG (1942) haben diese Art in dem unteren Devon von Wales gefunden; LANG und COOKSON (1930) haben aus dem unteren Devon von Victoria (Walhall series) die *Sporogenites chapmani* Spezies beschrieben. ANDREWS schreibt (1960 : 88) nach Untersuchung der Funde: „We have no positive evidence that justifies its assignment to the *psilophytes* or any other group of vascular plants. I am, therefore, inclined to consider that it is of bryophytic affinities... It is thus very likely that both of these groups of bryophytes had a long pre-Carboniferous history. In summary, it seems reasonable to assume that *Sporogenites* may be considered as a plant that had attained a bryophytic level of evolution, possibly related to the liverworts or representing a distinct and independent group... The treatment of these plants by BOLD (1958) in his recent book, in which he deals with them as two distinct Divisions, the *Hepatophyta* (liverworts) and the *Bryophyta* (mosses) seems to me a more



acceptable classification.“ LAM (1957) verlegte die Trennung der Entwicklungslinie der Bryopsiden in die Gruppen *Hepaticites* und *Muscites* an das Ende des Silurs, bzw. an den Anfang des Devons. Autor hat diese Trennung auf Grund von *Hepaticaeophyton*- und *Musciphyton*-Funden schon aus dem Ordovizium nachgewiesen.

Aus dem Devon kennen wir auch in das *Protosalvinia*-Genus eingereihte Fossilien. DAWSON (1884) hat die Sporentetrade der Protosalvinen in Brasilien, dann in Nordamerika (1888, ERIAN, Devonian) aus der mittleren Devonschicht, WHITE und STADNICHENKO (1923, Ohio), dann KIDSTON und LANG (1924) in der oberen Devonschicht Nordamerikas gefunden. ARNOLD (1954 : 293) reihte nach einer Revision der Funde die Spezies: *Protosalvinia brasiliensis*, *P. ravenne* und *P. furcata* in das Genus ein, in welches er auch das *Foerstia*-Genus einverleibte. Das jüngste Vorkommen des Genus ist *Protosalvinia arnoldi* aus der oberen Devonschicht von Kentucky (USA) BHARADWAY und VENKATACHALÁ (1960 : 27). ARNOLD bringt die Protosalvinen mit den auf niedrigerer Entwicklungsstufe stehenden Bryophyten in Zusammenhang. Die äußere Oberfläche der Sporen und Zellen scheint mit einer wachsartigen Substanz (*waxy substance*) imprägniert zu sein, die gegen die Prozesse der chemischen Mazeration große Resistenz zeigt. Diese wachsartige Natur der Zellwände zeigt schon eine Anpassung dieser Pflanzen an die Verhältnisse, Schutz gegen das Austrocknen, folglich weist sie auf den Festlandcharakter hin. ARNOLD (1954 : 296—297) nimmt KRUXELS (1941) Proposition, die *Protosalvinia* und *Foerstia* Genera auf Grund der inneren Struktur und der kutinisierten Oberfläche des *Sporocarpiums* in die Klasse *Algomyces*, als Algen, einzureihen, nicht an. ARNOLDS Schlußfolgerung: „*The position of Protosalvinia furcata in the plant kingdom is unknown, but it had evolved to a level comparable to that of the lower Bryophyte.*“ Wir müssen auch noch die Bemerkungen LUNDBLADS, des ausgezeichneten Kenners der fossilen Bryophyten hinzufügen (1954 : 382): „*Attention should be drawn to the fact that thalloid plants, in their general organization comparable with lower Bryophytes, existed in Pre-Carboniferous time. Protosalvinia (Upper Devonian) seems to have the same life-form as certain Riccias. The genus Riccia, for instance, is represented in most of the arid regions of America, Eurasia, Africa and Australia. The Hepaticae include a number of xeromorphic types of considerable interest. Since xerophytes have generally a more strongly cutinized epidermis, they may be more suitable for preservation in a fossil state.*“

Aus den oberen Devon-Ablagerungen (oder Lower Mississippian, New Albany, USA) wurde eine halb marinen, halb Festlandcharakter zeigende, also eine Übergangspflanze, als *Crocalophyton* beschrieben (ANDREWS und ALT, 1956).

Auch die Gyrogoniten der Charophyten sind aus dem Devon zum Vorschein gekommen. Die *Trochiliscus*- und *Sycidium*-Arten kennen wir von dem Zeitalter des unteren Devons Osteuropas (KARPINSKY 1906, CROFT 1952), Asiens (LU 1948) und Amerikas (PECK 1934, 1936, 1957) an von verschiedenen Fundorten. In Amerika kommen sie noch in den untersten Mississippian-Schichten vor. *Pseudosycidium*, aus der Silurschicht von Turkestan, ist der älteste Charophyta-Rest (HACQUART 1932, 1935, 1941). Aus der Downtonian-Schicht Podoliens aber wurden die ältesten *Trochiliscus*-Gyrogoniten publiziert (CROFT 1952). HACQUART hielt die *Trochiliscus*- und *Sycidium*-Arten, die aus

den halb Salz, halb Süßwassersedimenten bei Leningrad zum Vorschein kamen, für die ältesten Landpflanzen. In China sind Charophytenfrüchte in einer zwischen zwei Sandsteinschichten eingelagerten Lehmschicht — in Gesellschaft anderer Landpflanzen — zum Vorschein gekommen, wo keinerlei Reste mariner Organismen zu finden waren. Nach CROFTS Feststellung haben sich die in Podolien aufgefundenen Exemplare im unteren Devon schon an das urzeitliche Festlandleben angepaßt; dies beweist die Struktur der Gyrogoniten sehr schön. Wenn diese Gyrogoniten dennoch in marinen Ablagerungen des unteren Devons vorkommen, so können sie — nach CROFTS Feststellungen — nur durch Einschwemmung von dem Festland hineingeraten sein. KARPINSKY und PECK haben die Gyrogoniten von *Trochiliscus* in marinen Ablagerungen gefunden. (Unseren heutigen Kenntnissen nach ist ein großer Teil der nicht metamorphisierten paläozoischen und präkambrischen Ablagerungen von mariner, und nicht von Festlandabstammung. Deshalb können aus diesen Schichten nur wenige Reste von Landpflanzen erwartet werden, die aber zum Vorschein kommen, sind umso wichtiger.)

Wir haben schon mehrmals gezeigt, daß die Pflanzenformen des Devons nicht die wirklich ersten Gefäßpflanzen gewesen sind. Auch aus diesen wenigen Beispielen geht hervor, daß im Devon neben den einfacher aufgebauten Psilophyten schon zahlreiche Pflanzen komplexen Typs existiert haben. Diese Landpflanzen haben sich schon weit vor dem Devonzeitalter auf verschiedenen Wegen nebeneinander entwickeln müssen, und deshalb können die Psilophyten des Silurs und Devons nicht die Urvorfahren sämtlicher Landpflanzen sein.

Diese Landpflanzen müssen in den vordevonischen Zeiten nichteinmal notwendigerweise einen direkten Zusammenhang mit den Algen gehabt haben. Dies hat auch ANDREWS deutlich ausgedrückt (1960 : 218): „*The most significant record to my knowledge is the recent report of TYLER and BARGHOORN (1954) describing fossils that are tentatively assigned to the blue-green algae and simple fungi from rocks in southern Ontario that are dated as being in the vicinity, 1,300 million years and possibly as much as 2 billion years old. Another recent contribution suggests an even greater age for the algae. In 1941 McGregor described supposed algal remains from Rhodesia in rocks which have been dated (HOLMES 1954) as at least, 2,600 million years and possibly in excess of 2,700 million years . . . Perhaps the most immediate answer to explain this great gap would be that land vascular plants actually did exist prior to the Cambrian . . . very likely that thallophytic plant life existed for a very long time prior to the origin of land vascular plants.*“

CARSON (1951) stellt die Stärke der Flut-und-Ebbe-Aktion eingehend dar, die vor dem mittleren Paläozoikum eingewirkt hat, und die — wie es seiner Ansicht nach scheint — der Aufmerksamkeit der Paläobotaniker entgangen ist. CARSON „*points out, that when the moon was half its present distance from the earth the tidal range may have exceeded several hundred feet on some shores and that in still earlier time the range of the tide would have been even more vast, flooding inland for many miles, so that under such conditions, no living thing could exist on the shores or pass beyond them, and had conditions not changed, it is reasonable to suppose that life would have evolved no further than the fishes.*“

Aus dem Karbonzeitalter kennen wir schon viel besser erhaltene Bryophyten-Reste. Aus oberen Karbonablagerungen Frankreichs sind (Stephanyan)



*Muscites polytrichaceus* REN. et ZEIL (1885) und aus der Umgebung der Loire *Muscites bertrandi* LIGN. (1914) zum Vorschein gekommen. Die erstere Art kann mit den heute lebenden *Rhizogonium*- und *Polytrichum*-Arten verglichen werden. Aus dem oberen Karbonzeitalter Englands hat WALTON (1925, 1928, 1949, 1959) ausgezeichnet erhaltene *Hepaticites*-Spezies beschrieben, die schon er selbst mit heute lebenden Arten in Verbindung bringen konnte. *Hepaticites kidstoni* WALTON (1925, 1928) war mit der heute lebenden *Treubia*, *Hepaticites lobatus* WALTON (1925, 1928) mit der heute lebenden *Fussombronia*, *Hepaticites langi* WALTON (1925, 1928) mit der heute lebenden *Riccardia* (*Aneura*) und *Hepaticites metzgerioides* WALTON (1928) mit den heute lebenden *Metzgeria*-Arten gut zu vergleichen. Den gleichfalls aus dem Karbon Englands unter dem Namen „cf. *Hepaticites* sp.“ erwähnten Rest (WALTON 1949) brachte LUNDBLAD (1954 : 406) mit der aus Schweden (Skromberga, Lias) zum Vorschein gekommenen *Ricciopsis florini*-Spezies in Zusammenhang. Die Zugehörigkeit des *Thallites willsi* WALTON (1949) -Fundes aus dem Karbonzeitalter erschien ungewiß, was durch die Einreihung in des *Thallites*-Genus zum Ausdruck kommt.

Aus den Karbonablagerungen Kanadas (New Brunswick) kam ein Rest einer unbestimmten Moospflanze, *Thallites lichenoides* (MATTHEW) benannt, (MATTHEW 1907 : 186 Pl. 1, fig. 1, und 1911) zutage. JONGMANS (1911 : 10) reihte sie zu den Flechten (*Lichenes*) ein. LUNDBLAD (1954 : 406) dagegen hält es für möglich, daß der Pflanzenrest mit *Riccia* — einer der xeromorphen *Hepaticae* — in Verbindung gebracht werden kann.

E. M. KNOX (1949 : 118) konnte aus England von den Sporenresten des Karbonzeitalters die *Anthocerotales*- und *Marchantiales*-Sporen nachweisen, und bemerkte: „Many of the spore types are probably of pteridospermic affinity, but the majority might be expected to be of Pteridophytic and Bryophytic origin.“ KNOX (1950 : 336) kam im Laufe der weiteren Untersuchung der Sporen zu dem Ergebnis, daß: „A large proportion of the fossil spores assigned to the genera *Microreticulati-sporites* and *Reticulati-sporites* are of *Lycopodian* affinity“, aber er betont: „... close parallels can also be drawn with spores of the *Hepaticae*.“

Aus den Ablagerungen des unteren Perms, von dem Gebiet der Sowjetunion (Kuznetzk Basin) hat NEUBURG (1956) Bryophyten-Reste beschrieben, wobei er betont, daß diese Gruppe der Moose schon ein sehr langes Vorleben im Präkarbon gehabt hatte.

Aus dem Mesozoikum kennen wir schon wohl determinierte, mit den heutigen Arten gut vergleichbare Moosreste, obwohl auch taxonomisch unsichere Arten zum Vorschein gekommen sind. TAKAHASI (1960 : 155) erwähnt ein fossiles Moos, *Hepaticites oishii* HUZIOKA et TAKAHASI, aus den Ablagerungen der Oberstufe der Triasformation Japans (Western Japon, Momonoki formatio). *Thallites uralensis* KRYSH. et PRYNADA (1933, Rhaet-Lias) kam im westlichen Ural zum Vorschein. *Thallites yabei* (KRYSH.) HARRIS erschien neuestens in den Ablagerungen des oberen Jura von Japan (utano formatio), war aber aus den Juraschichten Sibiriens und Koreas schon früher bekannt. Aus dem unteren Jura (Rhätische Stufe) Englands hat HARRIS (1938, 1939) den *Najadita lanceolata* (BUCKMAN) HARRIS Moosrest mit der heute lebenden *Riella*-Spezies verglichen. HARRIS hält die *Najadita*-Spezies für einen primitiven Typ der Moose. HARRIS (1931, 1937, 1942) hat aus England (Middle and Lower Jurassic) und

Ostgrönland (Lower Lias) zahlreiche gut determinierte und in das *Hepaticites-Genus* eingereihte Moosreste beschrieben. LUNDBLAD (1954) faßte die fossilen Reste von *Hepaticae* zusammen und stellte auf Grund der aus Schweden zum Vorschein gekommenen (Skromberga, Rhaet-Lias) fossilen Moosfunde die *Genera*: *Ricciopsis*, *Ricciisporites* und *Marchantolites* auf. Er brachte die fossilen Arten auch mit den heute lebenden in enge Verbindung. Die ungewissen Moosreste reihte er nach kritischer Auswertung in das *Thallites-Genus* ein. Hierher reihte er außer den ungewissen Resten des Jurazeitalters auch die aus Kreideschichten zum Vorschein gekommenen fraglichen Moosreste ein (p. 407—410). LUNDBLAD bemerkte in seiner Zusammenfassung: „*The Swedish material affords conclusive evidence that plants with indubitable Marchantiales characters existed in the Older Mesozoic. This is confirmed by suggestions from other sources indicating that the major groups of Hepatics might have been differentiated as early as in the Palaeozoic.*“ Wir können noch die beachtenswerte Feststellung des Bryologen FULLFORD hinzufügen: „*... certain structures of hepatics have changed very little in the long time from the Upper Carboniferous or Triassic to the present.*“ (1951 : 246).

Die fossilen Bryophyten des Mesozoikums und Kainozoikums hat von dem Gebiet Nordamerikas STEERE (1946) zusammengefaßt.

Von den tertiären Moosen sind die in Bernstein eingeschlossenen Reste am besten erhalten. DIXON (1922 : 149) konnte aus der Sammlung des British Museum von den in Bernstein eingeschlossenen Arten den heute lebenden *Hypnodendron reinwardtii* und *Hypnodendron arborescens*-Arten nahestehende bestimmen. Die fossilen *Muscinae*-Arten der jüngeren tertiären Schichten hat DIXON (1927) zusammengefaßt. Ihre Anzahl ist nicht gering. WEYLAND (1937) erwähnt in der rheinischen Tertiärflora (Rott, Siebengebirge) Reste von *Hypnum*, *Polytrichum*, *Mnium*, *Barbula* und *Dicranites* Moosarten.

Moosporenreste erwähnen aus dem Tertiär THOMSON und PLUG (1953), aus dem Mesozoikum WEYLAND und GREIFELD (1953), THIERGART (1949), REISSINGER (1950) und andere.

Neuestens hat PROSKAUER (1959 : 311) die Phylogenie der *Anthocerotales* publiziert.

### 3. Das polnische Material und die Altersfrage

Die kurze Geschichte unseres *Musciphyton* und *Hepaticaeophyton* ist folgende:

Im Sommer 1958 hat Verfasser auf Einladung der Polnischen Akademie der Wissenschaften an dem Wanderkongreß der polnischen Botaniker in Szczecin teilgenommen. Nachher besuchten wir auch die wissenschaftlichen Institute Warschaus. In seinem Institut zeigte Professor KOZŁOWSKI, Mitglied der polnischen Akademie, dem Verfasser winzige Pflänzchen aus dem Ordovizium, die bis dahin nicht hatten bestimmt werden können.

Professor KOZŁOWSKI hat das Gestein in Salzsäure aufgelöst, um daraus die winzigkleinen Pflänzchen herausbekommen zu können. Bei diesem Gestein ist es die einfachere und sicherere Methode — statt Schliffe oder Mikrotomschnitte anzufertigen — die Kalke in Salzsäure zu lösen und aus dem Rückstand das Pflanzenmaterial zu isolieren, oder Präparate anzufertigen. Diese



Methode hat auch EISENACK (1960 : 13) bei den niederen Algen aus dem baltischen Silur mit Erfolg angewendet. Die gute Erhaltung der silurischen Algen (und Hystrichosphären) hängt auch mit der chemischen Natur der Zellwandsubstanzen zusammen. Zellulose kommt hier nicht in Frage. Die resistenten Zellwände können hier entweder aus makromolekularen Polymerisaten (vielleicht Polyterpenen) oder Kondensaten ungesättigter Fettsäuren bestehen. Die Untersuchungen in dieser Richtung führt EISENACK weiter. EISENACK hat sich auch schon früher (1931, 1937, 1938) mit der chemischen Analyse der fossilen Chitin- und chitinartigen Stoffe beschäftigt. Auch andere haben an mikrochemischen Reaktionen mit den außerordentlich resistenten Chitin- oder chitinartigen Stoffen gearbeitet, WIMAN (1901), SCHMIDT (1939), WHITE und STADNICHENKO (1923), WEYLAND (1941) — letzterer hat außer Chitin auch die Gegenwart von Kieselsäure nachgewiesen, KRAFT (1926), R. POTONIE (1920), LOIRET (1959) und andere.

In den Zellwänden der rezenten Moose imprägnieren sich Sphagnol- und Dicranum-Gerbsäure-Verbindungen. Es kann vorausgesetzt werden, daß auch in den ältesten Zeiten Verbindungen von ähnlicher Komposition die fossilen Moose konserviert haben, welchem Umstand die gute Erhaltung der Reste zu verdanken ist. Was für chemische Verbindungen im Ordovizium neben Chitin und chitinartigen Stoffen mit eingewirkt haben, die die Erhaltung der fossilen Moosreste möglich gemacht haben, das wissen wir heute noch nicht genau. EISENACK (1938) erwähnt auch Organismen, deren Zellwand kutinartige Substanzen enthält. Dieser Stoff zeichnet sich durch die bei weitem größere Widerstandsfähigkeit gegen chemische Eingriffe aus.

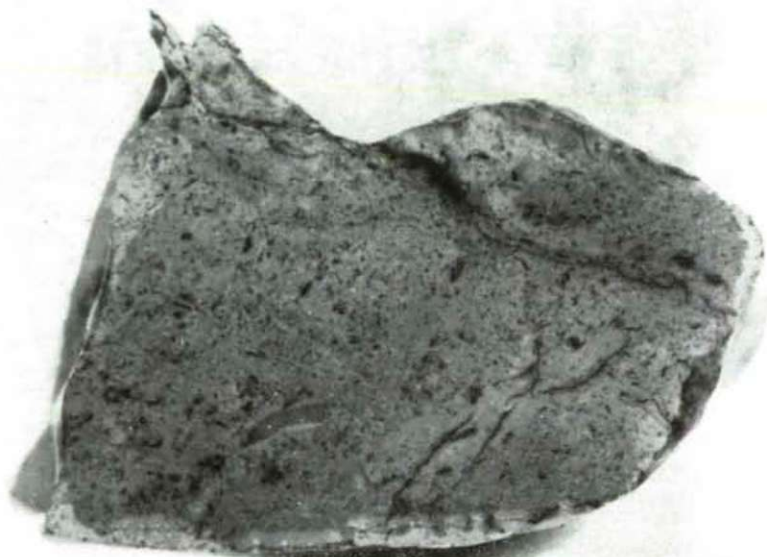
HIRMER (1927) bemerkt im Zusammenhang mit den fossilen Bryophyten-Resten: „Einige unzweifelhafte Lebermoose reste haben meistens eine so vortreffliche Erhaltung hat, daß man daran die Zellstruktur, Rhizoiden, usw. gut unterscheiden kann. Die Ursache der günstigen Erhaltung bei den Bryophyten ist eine besondere chemische Beschaffenheit des lebenden Gewebes.“

Die herauspräparierten Pflänzchen übergab dann Prof. KOZŁOWSKI dem Verfasser zur weiteren wissenschaftlichen Bearbeitung. Nach einer umsichtigen und sehr minutiösen Arbeit hat es sich mit Bestimmtheit herausgestellt, daß wir es hier in der Tat mit einer wichtigen Entdeckung zutun haben, indem es gelungen ist nachzuweisen, daß diese aus dem Ordovizium stammenden winzigen Pflänzchen, von kaum 2—8 mm Länge, bedeutend einfachere Organismen als die Psilophyten darstellen. Ihnen ähnlich aussehende, unzweifelhaft primitive festländische Pflanzenüberreste haben wir aus dem Ordovizium vorher noch nicht gekannt.

Die stratigraphische Bearbeitung des Fundortes wurde von Prof. KOZŁOWSKI ausgeführt und wir zitieren seine Feststellungen: „*For the purpose of etching from Ordovician calcareous rocks graptolites and other animals with chitinous skeleton the present writer has, for many years past, used the hydrochloric and acetic acid treatment. Recently, during this work, he has discovered plant remains of particular interest.*

*The rocks which have yielded these organisms are erratic boulders carried to Poland from Scandinavia and the Baltic region by Pleistocene glaciers. Besides pulverized or minute fragments of calcareous animal skeletons they practically always contain numerous remains of chitinous skeletons, such as Graptolithina, Annelida (jaws) and Hydroida. Occasionally they also yield*

plant remains. The majority of these are referable to *Phycomycetes* and *Algae*. They occur in association with typically marine fauna and, most likely, were themselves marine organisms. Sporadically, however, among these aquatic plants remains are noted of other, higher organisation and probably of continental origin. These specimens have attracted the writer's attention as evidence of particular interest."



Das Gestein aus dem die Pflänzchen herausprepariert wurden. Vergr. 2×.

"The plants, for which Greguss has introduced the new generic name of *Musciphyton* gen. nov., were extracted from a boulder (No. o. 225), 1,65 kg in weight, collected near Zakroczym, in the valley of the Vistula. It is a compact pelitic limestone, lithologically similar to the lithographic limestone of the Jurassic. This rock, familiar long since to geologists who study the erratic boulders of the North of Europe is by German writers referred to as „Ostseekalk“. The grapholite *Orthograptus gracilis* (Roemer) is its most common index fossil. Its age most probably corresponds to that of the „Saunja“ (Fia) horizon, that is to the middle part of the Estonian Ordovician.

Boulder No. o 241, one kg. in weight, which has yielded plants called by Greguss *Hepaticaeophyton*, was also collected near Zakroczym. It is a limestone with granular texture, almost entirely made up of calcareous fragments of indeterminate *Brachiopoda* and tests of *Echinodermata*. Juvenile gastropod shells and less frequent conodont denticles are encountered among these fragments."

"Chitinous remains are not common, being mainly those of *Scolecodonta* and *Chitinozoa*, *Phycomycetes* are abundant. The age of this boulder cannot be exactly determined on the animal remains it contains. *Scolecodonta* and



*Chitinozoa are common forms in Middle and Upper Ordovician boulders. Closer investigation of these remains may in the future lead to a more exact dating of this boulder. For the present, however, it is established as Ordovician.*"

Die Untersuchungen des Verfassers erstreckten sich in erster Linie auf die Verzweigungstypen der Pflänzchen, auf ihre äußere und innere Morphologie, auf die Struktur der Stengelkegel sowohl der Wurzel als auch des Sprosses, auf die Wurzelhärchen und die Gesetzmäßigkeiten in ihrem Vorkommen. Dann untersuchten wir die Gestalt und die Struktur der Zellen an der Oberfläche der Stengel, die Fortpflanzungsorgane, das *Sporogonium*, und weiterhin — nach Möglichkeit — die Anatomie der einzelnen Stengel, ihre Quer- und Längsschnitte usw. Zur Rechtfertigung seiner Beobachtungen hatte der Verfasser eigenhändig mehr als 100 mikrophotographische Aufnahmen angefertigt.

Von den mehr als 10 Arten will Verfasser diesmal nur zwei voneinander wesentlich abweichende Typen behandeln, an denen deutlich zu erkennen ist, daß der Mooskörper des einen Typs zylinderförmig, und sein *Sporogonium* aus der Seite des Stengelchens hervorgewachsen ist. Im Gegensatz hierzu ist der Mooskörper des anderen Typs verflacht und plagiotrop, sein *Sporogonium* aber tellerförmig, es öffnete sich mit einfachen Zähnen und nahm auf dem flachen unteren (oder oberen?) Teil des Stengels Platz. Ein charakteristischer Vertreter des zylinderkörperigen *Musciphytons* ist das *Musciphyton ramosum*, ein charakteristischer Vertreter des plagiotropen, flachkörperigen Typs ist das *Hepaticaephyton simplex*. Verfasser will auf diese in den nächstfolgenden Ausführungen eingehen.

#### 4. Beschreibung der Arten

##### 1. *Musciphyton ramosum* GREGUSS nov. gen. et nov. sp.

*Generotypus:* *Musciphyton ramosum* GREGUSS

*Holotypus:* Das auf Tafel I—II—III und auf Tafel VII abgebildete Exemplar. Präparate N<sup>o</sup> 7

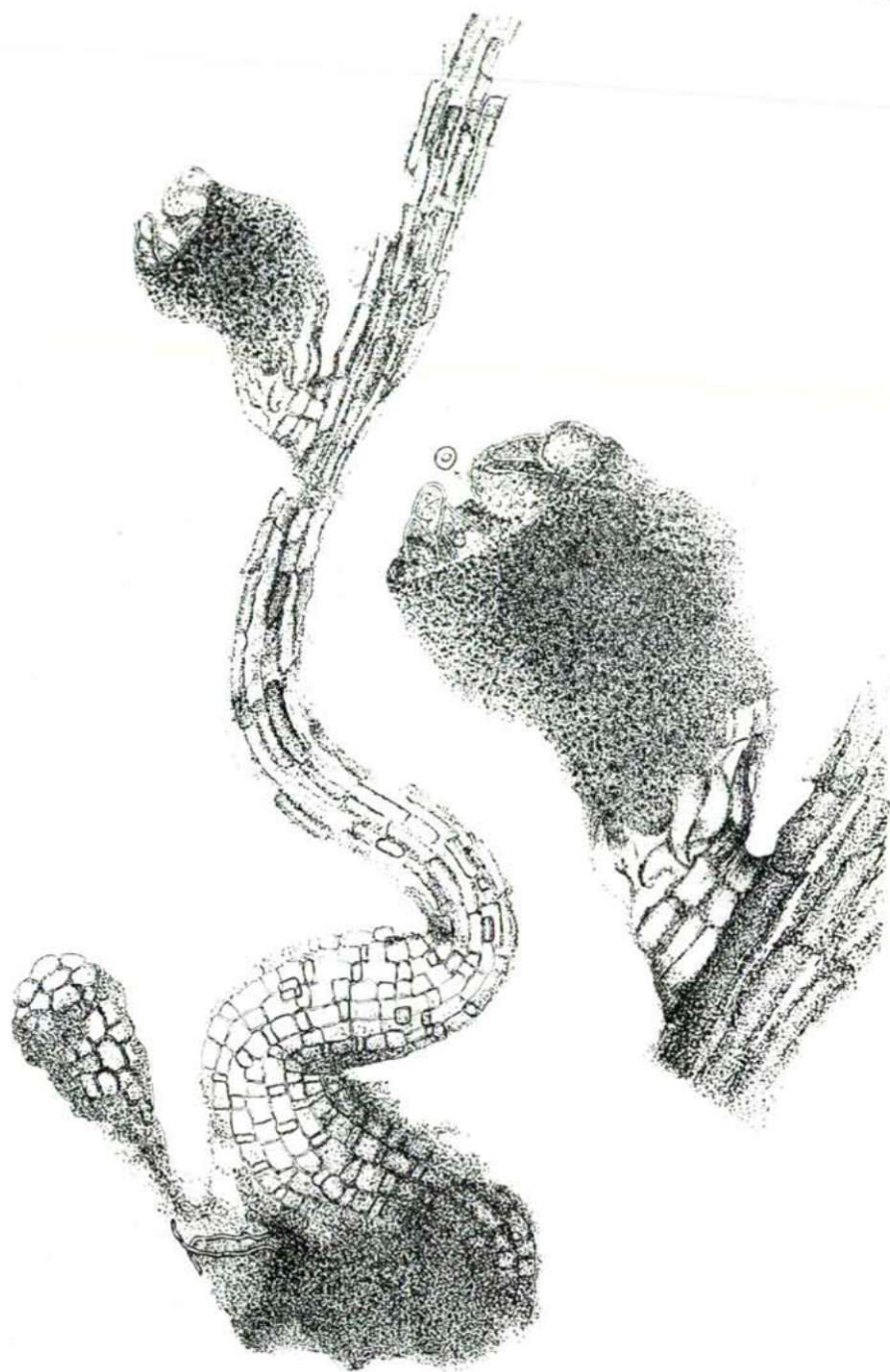
*Fundort:* Neben Zakroczym, im Tal der Weichsel, Polen

*Alter:* Ordovizium. — Mittleres Ober-Ordovizium, Ostseekalk, Saunja, Fia Horizont

*Diagnose gen. et sp.:*

Das Pflänzchen ist beiläufig 2 mm hoch. Der untere Teil des zylindrigen Stengels ist etwas dicker, 150—160  $\mu$ , der obere Teil 120—130  $\mu$ . An der Oberfläche des Stengels sind die Epidermiszellen 30—40  $\mu$ , im oberen Teil 80—100  $\mu$  lang und 30—35  $\mu$  breit. Gegen die Spitze des Stengels ist die Oberfläche etwas gerippt. An der Seite des oberen Stengelteils sitzt an einem kurzen Stielchen ein zylindrisches *Sporogonium*. Das *Sporogonium* ist unten 90—100  $\mu$ , oben 180—190  $\mu$  breit. Am Scheitel des *Sporogoniums* 3—5 stumpfe Peristomzähne(?) an den Peristomzähnen Querleisten und feine Zeichnung. In der Mitte des Stengels ein zentrales Leitbündel.

*Beschreibung:* Die Länge ist ohne die Biegung 1,7 mm (*Taf. I.*); falls man auch die Teile der Biegung mit einrechnet, so mag das ganze Pflänzchen 2 mm lang gewesen sein, obzwar ein kleines Stück seiner Spitze — wie es scheint — abgebrochen ist. Sein Stengel ist vollkommen zylindrisch, an dem unteren Teil



Del. Fr. Robert.

*Musciphyton ramosum* Greguss nov. gen. et sp. (100 $\times$ )



ist sein Durchmesser 150—160  $\mu$ , an dem oberen nur 120—130  $\mu$ . Aus seinem unteren Teil sprießt auch ein bedeutend dünneres Seitenstengelchen (g) hervor, dessen Breite an seinem Basis 70, in der oberen Hälfte aber 90  $\mu$  ist. Die ganze Länge dieses unteren Stengelchens macht 550  $\mu$  aus. Seine Spitze scheint abgebrochen zu sein, es ist aber nicht unmöglich, daß diese Endung natürlich war. In der Gegend des oberen Drittels des Stengels zweigt ein, wie ein Zwergtrieb aussehender Seitensproß ab, der aber in Wirklichkeit in *Sporangium* bzw. ein *Sporogonium* ist (Taf. II c). Dessen Spitze ist ziemlich scharf abgeschlagen, während aus dem Inneren der Kante stumpfe Zähne mit verdickten Wänden, eigentlich Peristomzähne hervorragen. An der unteren Hälfte des Stengelchens konnten auch Wurzelhärchen festgestellt werden (S. Taf. II e und Zeichnung).

Die Oberfläche des Stengels. Die Oberfläche des Stengelchens besteht aus dickwandigen Epidermiszellen. An dem unteren Teil des Stengelchens findet man die Epidermiszellen in regelmäßigen, länglichen Reihen angeordnet; ihre Form ist mehr quadratisch oder die eines liegenden Rechtecks, ihre Länge 30—40  $\mu$ , ebensoviel auch ihre Breite. Unter ihnen kann man mancherorts die Abwechslung von kürzeren und längeren Epidermiszellen ausdrücklich unterscheiden (Taf. II. b<sub>1</sub>). Diese Abwechslung ist auch noch im mittleren Teil des Stengelchens feststellbar. In den Wänden der Epidermiszellen — vor allem in den Kammzellen — gibt es Verdickungen, die sich nach dem Zellenlumen hin kaum erheben, die äußeren Wände der Epidermiszellen sind aber meistens glatt. (Taf. II. a<sub>1</sub>). In den oberen Teilen des Stengelchens, von dem unteren Drittel angefangen, sind die Zellen meistens gedehnte Rechtecke mit einer Länge von 80—100  $\mu$ , und einer Breite von 30—35  $\mu$ . In den oberen Teilen des Stengels ordnen sich die Zellen schon entschieden kammartig an, wodurch der Querschnitt des Stengels einigermassen ein geripptes Aussehen bekommt (Taf. II. b<sub>1</sub>). Gegen den Gipfel des Stengels hin können sich sogar ungefähr 14—15 längliche, seichte Rippen und Furchen hinziehen. Die Wände der Rippenzellen sind verhältnismäßig dick, d. h. sie messen ungefähr 6—8  $\mu$ , es können aber auch dünnere und dickere vorkommen. Die Kammzellen reihen sich nicht immer eng aneinander, zwischen ihnen sind mitunter auch kleinere und größere Lücken zu sehen.

Unter der einschichtigen Epidermis folgt ein ein- oder zweischichtiger Rindenteil. Hier sind die Zellen meist längliche Parenchymzellen. Ihre Breite beträgt 18—20  $\mu$ . Ihre Wände sehen ganz glatt aus.

Leitende Elemente. In der Achse des Stengels befinden sich die leitenden Elemente, welche man in der ganzen Länge des Stengelchens verfolgen kann. An den einzelnen Elementen ist die einfache kreisförmige Tüpfelung gut sichtbar. Innerhalb 50  $\mu$  befinden sich ungefähr 10 Perlen, die einfachen Tüpfelchen sind also ungefähr 5  $\mu$  breit. An den Tüpfelchen konnte keine feinere Struktur festgestellt werden. Diese Struktur ist den Leitungsbündeln, die in den Stengelchen der heute lebenden Laubmoose entlangziehen, sehr ähnlich (Taf. II. R.), sie erinnern also z. B. an die Leitungsbündel von *Brachythecium rutabulum* oder an die des Psilophyten *Horneophyton lignieri* (S. den unteren Teil des Fotos).

Das *Sporogonium*. Das Ende des aus der Seite des Stengelchens abzweigenden *Sporogoniums* (*Sporangiums*) ist erheblich dicker als das eigentliche Stengelchen, hingegen ist der kurze Stiel des *Sporogoniums* bedeutend dünner als das Stengelchen. Das *Sporogonium* ist oben 180—190  $\mu$ , unten nur 90—100  $\mu$  breit. Hier,

auf dem Grund des *Sporogoniums*, nehmen die Epidermiszellen eine solche Anordnung an, als ob sie die Absonderung des *Sporogoniums* bezweckten, indem man hier die Zellen  $\pm$  ringförmig angeordnet findet. Die Kante des *Sporogoniums*, also der Durchmesser des *Annulus*(?) beträgt 180—190  $\mu$ , während die Peristomzähne 45—50  $\mu$  lang und 25—30  $\mu$  breit sind. Die Peristomzähne sind gleichmäßig abgerundet, auf ihrer Oberfläche ist auch eine sich gabelmäßig verzweigende Zellwunderdickung und Zeichnung sichtbar (Taf. III. C). Sporen gab es zwischen den Peristomzähnen keine, wenigstens waren solche mit Bestimmtheit nicht zu erkennen.

Nach den obigen Ausführungen könnte dieses Pflänzchen als Urtyp der einfachsten Kormophyten mit zylindrigem Körper angesehen werden, weil es nur einen assimilierenden, zylinderförmigen Stengel, *Kormus*, und ein zylinderförmiges *Sporogonium* hatte. Da sich sein *Sporogonium* mit genau feststellbaren Peristomzähnen öffnete, ist es in dieser Hinsicht mit den Sporogonien der rezenten Laubmoose, genauer mit dem der *Bryales*-Reihe, homologisierbar. Auf dieses Gewächs kann also jener Teil der Zimmermannschen Theorie nicht angewendet werden, nach welchem die Sporangien bei den Psilophyten anfangs terminalständig gewesen, und nur mit der Zeit auf die Seite des Stengels gekommen wären, und zwar bei den Lycopsiden aus der Blattachsel. Bei diesen Urpflänzchen zweigte das *Sporogonium* schon ursprünglich von der Seite des Stengels, des *Kormus*, ab. Auf dem Stengelchen sind keine Spuren von Blättchen an diesem Pflänzchen zu beobachten. Auf Grund des Gesagten kann dieses sehr einfache Pflänzchen wegen seines *Sporogoniums*, das vor allem dem der *Musci* ähnlich ist, und der verzweigten Form seines Stengels wegen wohl am zutreffendsten *Musciphyton ramosum* benannt werden.

## 2. *Hepaticaeophyton simplex* GREGUSS nov. gen. et nov. sp.

*Generotypus:* *Hepaticaeophyton simplex* GREGUSS

*Holotypus:* Das auf Tafel IV—VI abgebildete Exemplar. Präparat N° 4

*Fundort:* Neben Zakrocym, Polen

*Alter:* Ordovizium. — Mittleres oder oberes Ordovizium

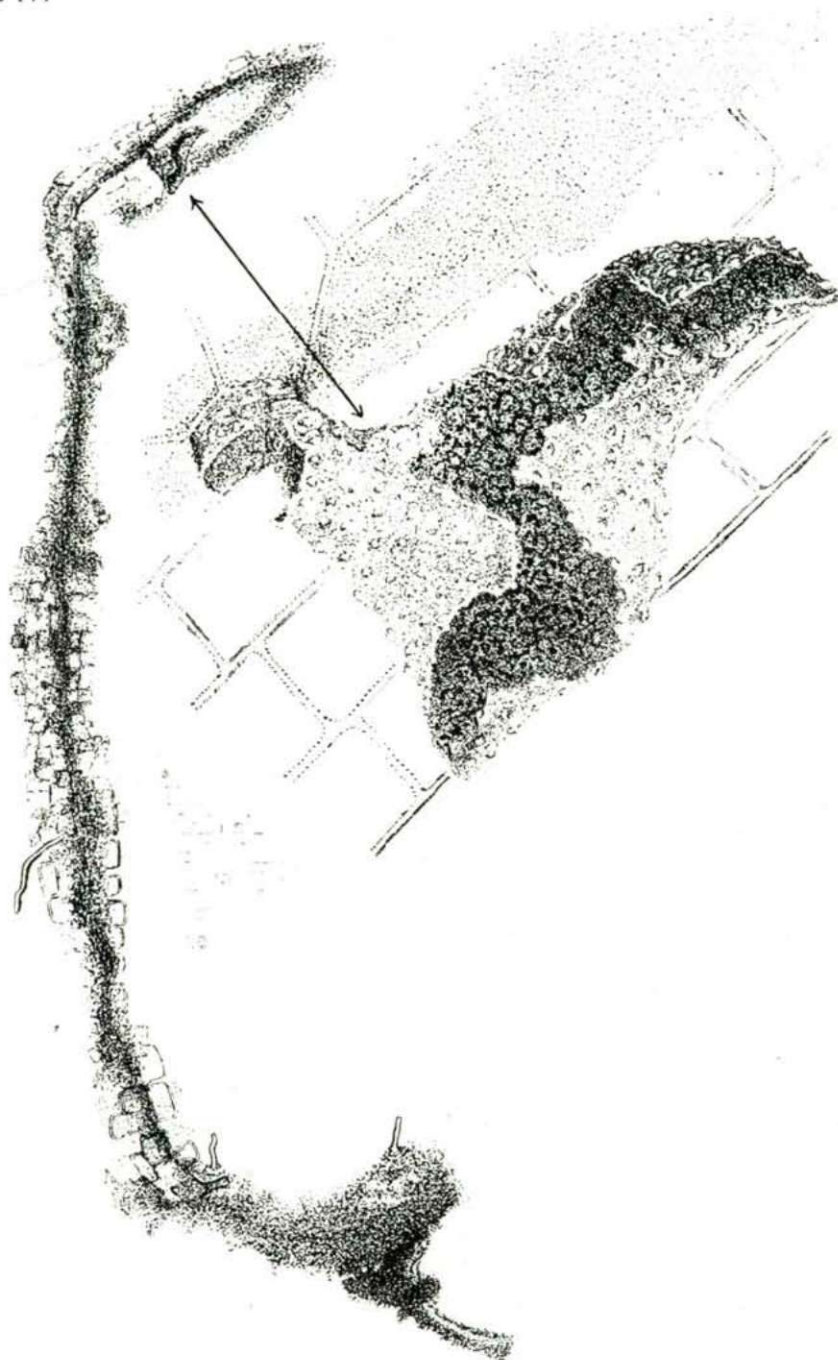
*Diagnose* gen. et sp:

*Hepaticaeophyton simplex* nov. gen. et sp. Das Pflänzchen ist etwa 2 mm lang. Sein Körper ist flach und anscheinend gabelförmig verzweigend. Die Oberfläche bilden dickwandige Epidermiszellen. An der Spitze des Stengels ein tassenartiges, kurzstieliges *Sporogonium*, das anscheinend unregelmäßig aufgesprungen ist. Die äußere Wand des *Sporogoniums* ist mit winzigen, papillenartigen Wärzchen bedeckt, die sich in Längs- und Querreihen anordnen.

Dieses flachkörperige Pflänzchen war 2 mm lang, wovon der in der Erde befindliche Teil ungefähr 500  $\mu$  lang gewesen sein mag (Taf. V. a). Dieser wurzelartige Teil war einigermaßen zylinderförmig und 30—40  $\mu$  dick. Nach dem S-förmig gebogenen Teilstück (Taf. V. c) wird das Stengelchen stufenweise breiter, bis es 70—80  $\mu$  breit und flach wird. Es behält diese Breite auch weiter, es verbreitert sich höchstens bis 100  $\mu$ . Auf die Verflachung und auf die Erhebungen auf der Rückseite kann auch aus der Gestalt, Anordnung und Struktur der Epidermiszellen gefolgert werden. Auf dem S-förmig gedrehten Wurzelteil sind 2—3 Wurzelhärchen oder deren Überbleibsel gut zu erkennen. Die Wurzelhärchen sind 90—100  $\mu$  lang (Taf. V. c).



Tafel IV.



Del. Fr. Robert.

*Hepaticaeophyton simplex* Greguss nov. gen. et sp. (100×)

Die Oberfläche des Stengels bilden unmittelbar über dem S-förmig gedrehten „Wurzel-Hals“-Teil dickwandige, kürzere und längere, sargförmige Epidermiszellen (Taf. V. c). Die untere Fläche der Zellen schmiegt sich an die darunter befindlichen Zellen an, ihre Enden sind im allgemeinen wie schief abgeschlagen, wodurch die Zellen ein fast sargartiges Aussehen bekommen. Die äußere Seite dieser sargartigen Zellen ist gewöhnlich kürzer als der basale Teil der Zelle. Nur in den allerseltensten Fällen fügen sich die Rindenzellen mit ihren Endungen eng aneinander. Am oberen Ende des Stengelchens kommen solche dickwandige Rindenzellen nicht mehr vor. Hier wird die ganze Oberfläche von sich eng aneinander anschmiegenden, etwas dünnwandigeren Zellen gebildet. Aus einigen derselben zweigen seitwärts dünnwandige Haare ab. (Taf. V. c).

Der Gipfel des Pflänzchens verjüngt sich einigermaßen, wahrscheinlich war das auch das Ende des Stengelchens (Taf. V. e).

Das *Sporogonium*. Unmittelbar vor dem Ende, genauer, oberhalb des zentralen Leitungsbündels hebt sich gut erkennbar, mit scharf umrissener Form ein schalenförmiges Gebilde, das *Sporogonium*, hervor (Taf. V. e, f, g). Die 5—6 stumpf endigenden Bogen des *Sporogoniums* waren gut feststellbar (Taf. V. g). Mit Rücksicht auf die Öffnung dieses Gebildes ist es entschieden als *Sporogonium* anzusehen. In Zusammenhang hiermit gibt es noch ein wichtiges Moment, daß nämlich das *Sporogonium* auf der unteren Rückseite des verflachten Stengels vorkommt, was uns in gewisser Hinsicht einen entwicklungsgeschichtlichen Hinweis auf die Tatsache erlaubt, daß die Sporangien bei den Farnen sehr häufig an der Rückseite der Blätter und an den Blattadern entstehen. Es ist noch zu erwähnen, daß auch kleine Warzen und Zeichnungen in mehr oder minder regelmäßiger Anordnung auf der äußeren Oberfläche des *Sporogoniums* bemerkbar waren (Taf. IV.).

In Hinblick auf die oben angeführten morphologischen Eigentümlichkeiten werden wir es uns schon besser vorstellen können, die die einfachsten Pflänzchen mit verflachtem Stengel neben den Urformen mit zylinderförmigem Mooskörper ausgesehen haben mochten. Denn dieses flache, tellerförmige *Sporogonium* unterscheidet sich wesentlich von dem zylinderförmigen *Sporogonium* mit Peristomzähnen des vorher behandelten *Musciphyton ramosum*. Dort befanden sich die Peristomzähne an der Spitze des zylinderförmigen *Sporogoniums*, hier hingegen ist das *Sporogonium* flach und verbreitert sich schalenartig, die Peristomzähne fehlen jedoch. Aber das flache *Sporogonium* ist aus dem unteren Teil des verflachten plagiotropen Stengels herausgewachsen.

Gegenüber dem vorher behandelten Typus steht also hier ein ganz anderer Typ vor uns, der die älteste Form der Kormophyten mit verflachtem Körper vertritt. Auch hier repräsentiert nur ein assimilierender Stengelteil und ein *Sporogonium* das ganze Pflänzchen. Weil dieses *Sporogonium* seinem Wesen nach auf dieselbe Weise aufging, wie die Sporogonien vieler rezenter Lebermoose, darum bekam dieses ganz einfache lebermoosartige Pflänzchen von mir den Namen: *Hepaticaephyton simplex* GREGUSS nov. gen. et sp.



## 5. Bemerkungen zur Telomtheorie

Auf Grund aller der angeführten neuesten fossilen Pflanzenfunde ist die Telomtheorie unbedingt einer Modifikation bedürftig. ANDREWS (1960 : 233) schreibt: „*The telome concept may not be applicable to the solution of all morphological problems.*“

Nach der ZIMMERMANNschen „Telomtheorie“ wären die drei Hauptstämme der Urkormophyten auf die Dichotomie der Psilophyten zurückzuführen. So wäre z. B. die monopodiale Verzweigung infolge der Übergipfelung des einen Zweiges der Dichotomie entstanden, hingegen sollen sich die Blätter in anderer Richtung aus der Planation der Telome entwickelt haben, andererseits wäre das gabelig verzweigte Telom infolge der Reduktion der Stengel zu einem nicht verzweigten Sproß geworden. ZIMMERMANN setzt also voraus, daß die ursprüngliche Verzweigungsform die Dichotomie gewesen sei, und aus dieser wären die zwei anderen Verzweigungsformen, also sowohl die monopodiale als auch die quirlständige Verzweigung hervorgegangen. Da von den Fossilresten der Kormophyten aus den Perioden vor dem Devon nur einer, *Aldanophyton*, nachgewiesen werden konnte, darum wurden und werden auch heute noch die Psilophyten, die vor 350 Millionen Jahren lebten, für die einfachsten Kormophyten angesehen, aus denen auch die Moose hervorgegangen wären, da wir ganz sichere Überreste von Moosen früher nur aus der oberen Periode des Karbons kannten.

Schon MÄGDEFRAU (1932 : 285) hat darauf hingewiesen, daß „die Ableitung des Nadelblattes von einem mehrfach gabelteiligen Blatt, wie sie ZIMMERMANN (1930 : 67) versucht, noch vollkommen hypotetisch“ ist.

Auch auf die Erörterungen AXELRODS (1959 : 268) müssen wir hinweisen: „*If we accept the views of phylogeneticists of the RHYNIA-school, notably ZIMMERMANN and his supporters*“ „*such a scheme is not in agreement with geologic evidence as to the antiquity of the phyla concerned, or with our present understanding of the nature of the evolutionary process. Finally, the discovery of woody plants in the Cambrian which are more complex than Rhynia, firmly establishes the fact that Silurian and Devonian psilophytes could not be ancestral to all vascular land plants.*“

ANDREWS (1960 : 231) übt folgende Kritik an der Telomtheorie: „*In a summary of the telome theory ZIMMERMANN (1952) demonstrates the origin of the lycopods, articulates and ferns from plants of the Rhynia-type and notes that the transformations of the Rhyniaceae habit to that of the typical Kormophyta results from very few elementary processes . . . and he cites overtopping, planation, syngensis and several other processes. I do not question that some or all of these are valid but to refer to them as simple is an understatement. ZIMMERMANN's scheme for the pteropsids or at least some pteropsids, has much supporting evidence; his concept for the articulates may be valid but we are only on the verge of understanding the origins of this group; his concept for the lycopods is, so far as I am aware, purely hypothetical . . . As to certain specific groups or plant assemblages: the lycopods, in the present light of our knowledge, are not related to any other group and may well have originated independently as vascular plants. The Psilopsida (Psilophytales) should not be used as a repository for any vascular plant that cannot be assigned to the lycopods or articulates.*“

*It should be regarded as possible that the plants we refer to as ferns and pteridosperms in the Lower Carboniferous evolved along many wholly independent lines from their earliest inception on the land."*

Die „Telomtheorie“ ist in ihrer heutigen Gestalt nicht weiter aufrecht zu erhalten, nach welcher die Ursträucher anfangs nur dichotom verzweigte Telome besessen haben sollen, deren einzelne Glieder, Telome, sich mit der Zeit modifizierten, so daß z. B. eine monopodiale Verzweigung zustande kam, infolge der Übergipfelung eines Zweiges der dichotomen Verzweigung, oder verschiedenartige Blättergebilde infolge der Reduktion des nicht verzweigten Teloms oder wegen der Verflachung der Telomzweige.

## 6. Zusammenfassung

Aus der eingehenden Untersuchung nicht nur der beiden angeführten Arten, sondern auch der übrigen Pflänzchen ähnlicher Struktur erwies sich, daß die Kormophyten nicht nur im Devon, sondern schon bedeutend früher, im Silur, auch im Ordovizium, oder noch früher gelebt haben. Im Gegensatz zu den Psilophyten des Silur-Devons könnte man dieses winzige Pflänzchen aus dem Ordovizium mit ihrer viel einfacheren Organisation als *Prosilophyton* bezeichnen. Solche Gebilde werden sich unter jenen ersten Kormophyten befunden haben, die schon im Ordovizium oder noch früher die Oberfläche der Erde zu bevölkern begannen. Ihre Höhe mag 1–10 mm gewesen sein. Von entscheidender Bedeutung und in entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht sehr wichtig ist der Umstand, daß mindestens zwei voneinander abweichende, urtümlich moosartige Typen schon im Ordovizium auf derselben Stufe der Entwicklung nebeneinander gelebt haben.

LAM (1957) hat die Bryopsiden vom Anfang des Devon an mit den Benennungen: *Hepaticites* und *Muscites* von einander getrennt. Die Meinung von ANDREWS ist die *Sporogonites*-Reste betreffend, daß BOLDS (1957) Aufteilung in die Klasse *Hepatophyta* und *Bryophyta* „a more acceptable classification“ vorstellt. Die polnischen Moosfunde aus dem Ordovizium beweisen, daß die Trennung und das Nebeneinanderleben schon im Ordovizium bestanden hat.

Der eine Typ — wie wir gesehen haben — war zylinderförmig, der Stengel mag unverzweigt und blattlos gewesen sein, sollte sich aber ein Gebilde auf ihm befunden haben, so mag dies winzig klein, schuppenartig und einzellig gewesen sein. Manche dieser nicht-verzweigten Pflänzchen haben so ausgesehen, wie die bedeutend höher gewachsenen Psilophyten aus dem Devon, aber die polnischen Pflanzen waren auch den Seten und den zylinderförmigen Sporogonien unserer rezenten Laubmoose (*Musci*) in hervorragendem Maße ähnlich. Wegen der Ähnlichkeit ihrer Gestalt und Struktur mit den rezenten Laubmoosen haben sie die neue Benennung *Muscipyton* erhalten.

Die Mooskörper des anderen Typs waren flach und plagiotrop. Wenn sie sich verzweigten, so war die Verzweigung immer rein dichotom. Das tellerförmige *Sporogonium* befand sich im unteren Teil des flachen Stengels und öffnete sich mit einfachen Zähnen wie bei den rezenten Lebermoosen. Diese Pflänzchen haben eher so ausgesehen, wie einzelne Typen (besonders die *Riccia*-Arten) unsere rezenten Lebermoose (*Hepaticae*). Sie sind auch einigen *Teniacraden*, *Zosterophyllen* und den *Sciadophyten* aus dem Devon ähnlich. Sie haben, zum Unterschied von den anderen, die neue Benennung: *Hepaticaeephyton* bekommen.

Da diese beiden, voneinander wesentlich abweichenden Moostypen zur selben Zeit, im Ordovizium, nebeneinander lebten und beide sich auf derselben Entwicklungsstufe befanden, folgt hieraus nach der Ansicht des Verfassers logisch, daß jene Auffassung hinfällig geworden ist, nach welcher sich der eine Moostyp aus dem anderen entwickelt haben sollte. Aus diesen ordovizischen Funden ergibt sich nämlich, daß zwischen ihnen kein besonderer Altersunterschied ist, keiner von ihnen kann viel älter sein als der andere. Zugleich wird aber auch jene Theorie hinfällig, daß die Moose infolge Reduktion aus den Psilophyten oder aus den bedeutend entwickelteren Pteridophyten hervorgegangen wären. Wir müssen das jetzt schon deshalb für eine Unmöglichkeit halten, weil diese vollkommen moosartigen kleinen Gewächse aus dem Ordovizium mindestens 170 Millionen Jahre früher gelebt haben als alle Pflanzen des Devons.



Aber auch die Hypothese, daß die Kontinente von den Nachkommen der zufällig ans Land geratenen und schon ziemlich hoch entwickelten Algen bevölkert worden wären, ist sinnlos geworden. Hier müssen wir wiederholt auf TYLER (1954), BARGHOORN (1954), SIMPSON (1944, 1953), STEBBINS (1950) und MCGREGOR (1956), CARSON (1951) u. a. verweisen. BANKS (1960) schreibt auch: „...then several genera of Devonian plants will have a much longer past than we now assume.“ Aus den im Ordovizium vorkommenden obigen winzigen Kormophyten von kaum 1–10 mm Größe ist notwendigerweise zu folgern, daß sowohl die verschiedenen Seealgen in den Meeren, als auch die festländischen Pflanzen auf den Kontinenten als abgesonderte Linien in der Entwicklung zu gelten haben. Diese verschiedenen Linien könnten einmal auch von den verschieden aufgebauten Einzelligen abstammen. Diese verschieden aufgebauten einzelligen Organismen mögen sogar 2 Billionen oder 2.700 Millionen Jahre alt sein. (Wogegen *Aldanophyton* bloß 520 Millionen Jahre alt ist.) Die festländischen Pflanzen durchliefen während mehrerer 100 Millionen von Jahren verschiedene Stufen der Entwicklung bis sie den Zustand der heutigen Blüengewächse erreichten. Die Vorfahren der Kormophyten soll man nicht unbedingt nur unter den Seetangen suchen, sondern auch auf dem Festland, weil eben solche winzige kleine festländische Pflanzen uns einen Anfangszustand ihrer Entwicklung zeigen könnten.

## 7. Nachtrag

Nach der ersten vorläufigen Mitteilung über *Musciphyton* und *Hepaticaephyton* als Urpflänzchen, und auch nach meinem Vortrag in Montreal (1959) bezweifelten einige Forscher mündlich oder brieflich die ordovizische Abstammung dieser Pflänzchen. Sie akzeptierten diese Entdeckung erstens deswegen nicht, weil nach ihrer Meinung diese Pflänzchen in einem solchen, fast unversehrt Zustand ca 400 Millionen Jahre lang nicht hätten in der Versteinerung bleiben können; zweitens, weil die Gestalt und Anordnung der Epidermiszellen an den Oberflächen der Pflänzchen denen der im Torf oft vorkommenden rezenten *Carex*-Wurzeln auffallend ähnlich seien. Kurz gesagt halten einige unsere Pflänzchen eben auf Grund dieser äußeren Ähnlichkeiten nur für Fragmente irgendwelcher rezenter *Carex*-Wurzeln.

Ihre Auffassung unterstützten sie hauptsächlich mit den Bildern von BERTSCH, der in seinem Buch: „Lehrbuch der Pollenanalyse“ einige *Carex*-Wurzel-Epidermis Zeichnungen mitteilte (S. 179–171), die äußerlich den Epidermis-Strukturen unserem *Musciphyton* ähnlich sind. Unserer Meinung nach müssen aber diese äußeren Ähnlichkeiten nicht gleich auch die Identität bedeuten. Hier berufen wir uns wiederholt auf die Seite 13., wo wir schon auf die Möglichkeiten der guten Erhaltung der fossilen Moose hingewiesen haben.

Wir berufen uns auf die *Thallites rostafinskii* (RACIB.) HARRIS (Lower Lias, Grojec, near Krakow, Poland) Moospezies, deren Erhaltung eine so vortreffliche ist, daß man die Luftkammergrenzen noch erkennen kann. Wir berufen uns auf die aus dem Karbon Englands zum Vorschein gekommenen *Hepaticites*-Arten, deren anatomische Struktur mit der der heute lebenden Arten gut vergleichbar war. LUNDBLAD, der hervorragende Kenner der fossilen Moose, konnte an einem großen Teil der schwedischen, aus dem Rhaet-Lias stammenden *Hepaticae*-Reste die Struktur der Zelle gut untersuchen, ja die Rhizoiden der *Ricciopsis florini* Spezies machen auf den Abbildungen 1–6 seiner Tafel II (1954) beinahe den Eindruck der Rezentheit. Im Zusammenhang mit den Rhizoiden zitieren wir die Bemerkung LUNDBLADS (1954: 388): „Dr. Arnell has suggested to me the possibility that (multicellular) rhizoids from other plants might have become entangled with those of the *Ricciopsis* specimen. This is an important remark, but since rhizoids with transversal walls have been observed among those attached to the *thallus* fragment shown in Pt. II, fig. 3 there is little doubt that the multicellular rhizoids belong to the *thallus* itself.“

Wie die beigelegten Photobilder klar beweisen, haben unsere Pflänzchen eine ganz andere innere Struktur als die *Carex*-Wurzeln. Die oberen sechs Bilder (1–6) auf Tafel VII zeigen die innere Querschnittstruktur von zwei *Musciphyton* Exemplaren, an denen die in der Achse laufenden Leitungsbahnen klar zu sehen sind, umgeben von einer großzelligen Rindenschicht. Eine solche Stengelstruktur haben unseres Wissens nur einige lebende Laubmoose. Dies beweist aber auch, daß unsere Pflänzchen einst im Ordovizium nur Laubmoosen ähnliche Pflänzchen gewesen sein könnten.

Hingegen zeigen die drei unteren Bilder auf Tafel VII, Fig. 7, 8, 9, welche aus drei verschiedenen *Carex*-Arten verfertigte Präparate darstellen, die *Endodermis* ganz klar und von außen nach innen die radiale Anordnung des Holz- und Siebteils. Diese zwei Bildergruppen

unterscheiden sich also wesentlich voneinander, und man kann sie in keinerlei Beziehung zueinander bringen. Die obigen sechs Bilder (Taf. VII. 1—6) zeigen eine Moosstengel-Struktur, die unteren Bilder aber eine typische *Carex*-Wurzel-Struktur. Nach diesen Querschnittstrukturen können wir unser Pflänzchen nicht für irgendeine *Carex*-Wurzel halten.

Es wäre noch zu erwähnen, daß bei den *Carex*-Wurzeln, oder bei irgenwelchen Wurzeln sporogonartige Gebilde mit kleinem Stielchen und mit einem Trennungsgewebe an dessen Basis nie vorkommen, wie dies bei unserem *Musciphyton* sehr gut und deutlich zu sehen ist. Dieses zweite Merkmal spricht schon sehr beweisend dafür, daß dieses Gebilde, welches sich an der Seite des zylindrischen und aufrechtstehenden Stämmchens entwickelt hat, eigentlich ein *Sporogonium* ist, welches bei der Trennungsstelle von der Mutterpflanze sich eventuell ablösen konnte. Bei den Wurzeln kommen solche ablösbare Seitenorgane und auch ein Trennungsgewebe nie vor, hingegen beobachten wir ziemlich oft bei den oberirdischen Teilen solche Einrichtungen, z. B. bei der Abtrennung der Blumen, Früchte, usw.

Nach den gründlichen Untersuchungen von Prof. KOZŁOWSKI stammen unsere Pflänzchen sicher aus dem Ordovizium.

Nach dem Erscheinen unseres Artikels (KOZŁOWSKI—GREGUSS 1959, GREGUSS 1959, GREGUSS 1960) wurden schon mehrere diesbezügliche Daten mitgeteilt, welche das silurische, sogar das kambrische Vorkommen der moosartigen Landpflanzen ausdrücklich beweisen.

In der Zukunft kann, nach der Meinung des Verfassers, die ZIMMERMANNsche Auffassung, nach welcher die Bryophyten degenerierte Abkömmlinge der Psilophyten oder sogar der Seetange wären, nicht mehr aufrecht erhalten werden.

Meiner Überzeugung nach werden wir in der nächsten Zukunft sicher von mehreren und weiteren Entdeckungen hören, die alle beweisen werden, daß irgendwelche moosartige Landpflanzen nicht nur im Silur, sondern sogar auch schon im Kambrium gelebt haben, und die Bryophyten überhaupt nicht von den Seetangen, noch weniger den Psilophyten stammen — wie es heute noch einige Forscher meinen — sondern sich sicher aus irgendwelchen Grünalgen ähnlichen Vorfahren entwickelt haben. Diesen Daten entsprechend müssen wir dann auch die sog. „Telomtheorie“ weiter umändern.

## Schrifttum

- ANANIEV, A. R.: New fossil plants from the Lower Devonian deposits of the village of Torgashino in the South Eastern part of Western Siberia. *Botanicheskii Zhurnal* 42:691—702, 1957.
- ANDRÉANSZKY, G.: *Ösnövénytan*. Budapest 1954.
- ANDREWS, N. HENRY, JR. AND SERGIUS H. MAMAY: Some recent advances in morphological Palaeobotany. *Phytomorphology*, vol. 5. No. 2, 3. p. 372—393, 1955.
- ANDREWS, N. HENRY, JR. AND KAREN S. ALT.: A new fossil plant from the New Albany shale with some comments on the origin of land vascular plants. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 43: 335—378, 1956.
- ANDREWS, N. HENRY: AND WILLIAM H. MURDY: *Lepidophloios* — and ontogeny in arborescent Lycopods. *Amer. J. Bot.* Vol. 45. No. 7. p. 552—560, 1958.
- ANDREWS, N. HENRY, JR.: Evolutionary Trends in Early Vascular Plants. Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology. Vol. XXIV. p. 217—234, 1960.
- ANDREWS, N. HENRY: Notes on Belgian specimens of *Sporogonites*. *The Palaeobotanist*, Vol. 7. No. 2. pp. 85—89, 1960.
- ARNOLD, A. CHESTER: Palaeobotany and plant classification. A. Ch. Seward Memorial Lecture 60, Lucknow 1959.
- AXELROD, I. DANIEL: Early Cambrian Marine Fauna. *Science*. Vol. 128. No. 3314, p. 7—9, 1958.
- AXELROD, I. DANIEL: Evolution of the Psilophyte Palaeoflora. *Evolution*, Vol. XIII. No. 2. p. 264—275, Lancaster, Pa. 1959.
- BANKS, H. P.: A new Devonian lycopod genus from southeastern New-York. *American J. Bot.* 31:649—659, 1944.
- BANKS, H. P.: Notes on Devonian Lycopods. *Senckenb. Lethaea*, Bd. 41. Nr. 1—6, p. 59—88, 1960.
- BAXTER, R. W.: *Sporocarpon* and allied genera American Pennsylvanian. *Phytomorphology* vol. 10. p. 19—25, 1960.
- BECK, B. CHARLES: Connection between *Archaeopteris* and *Callixylon*. *Science*, Vol. 131, No. 3412. p. 1524—1525, 1960.



- BECK, B. CHARLES.: Studies of New Albany shale plants. I. *Stenokoleos simplex* comb. nov. Amer. J. Bot. Vol. 47. No. 2. p. 115—124, 1960.
- BERRY, E. W.: The beginnings and history of land plants. Johns Hopkins Univ. Studies in Geol., 14:9—91, 1945.
- BERTRAND, P.: Les végétaux vasculaires. Paris, 1947.
- BERTSCH, R.: Lehrbuch der Pollenanalyse. Stuttgart 1942.
- BHARADWAJ, D. C. AND B. S. VENKATACHALÁ.: On *Protosalvinia arnoldii* n. sp. from Upper Devonian of Kentucky, USA. Senckenb. Lethaea, Bd. 41. Nr. 1—6, p. 27—35, 1960.
- BOWER, F. O.: Primitive land plants. 1935. London.
- CAMPBELL, O. H.: The evolution of the Land Plants. Stanford, 1940.
- CHADEFAUD, M.: La leçon des Algues. (Comment elles ont évolué comment leur évolution peut éclairer celle des Plantes supérieures.) Évolution et Phylogénie, Tom. 41. p. 9—25. Paris, 1952.
- CHAPMAN, F.: On a new genus of calcareous algae, from the Lower Cambrian?, west of Woollana, South Australia. Roy. Soc. South Australia, Trans. and Proc. vol. 51. p. 123—125, pl. 6. 1927.
- CLARKE, J. M.: On Devonian spores. Am. Journ. Sci. vol. 29. p. 284—289. 1885.
- CLAYPOLE, E. W.: On the occurrence of tree-like fossil plant, *Glyptodendron* in the *Upper Silurian* (Clinton) rocks of Ohio. Am. Journ. Sci. 3d ser. vol. 15. p. 302—304, 1878.
- COOKSON, I. C.: On plant-remains from the Silurian of Victoria, Australia, that extend and connect floras hitherto described. Phil. Trans. Roy. Soc. 225/B. p. 127—148. London, 1935.
- COOKSON, ISABEL.: Yeringian (Lower Devonian) plant remains from Lilydale, Victoria, with notes on a collection from a new locality in the Siluro-Devonian sequence. Mem. Nat. Mus. 16:117—130. Melbourne, 1949.
- CROFF, W. N.: A new *Trochiliscus* (Charophyte) from the Downtonian of Podolia. Bull. British Mus. (Nat. Hist.) Geol. vol. 1. no. 7. 1952.
- CROFT, W. AND W. H. LANG.: The lower Devonian flora of the Senni beds of Monmouthshire and Breconshire. Phil. Trans. Roy. Soc. 231 B. p. 131—163, London, 1942.
- DARNELL—SMITH, G. P.: The Gametophyte of *Psilotum*. Trans. Roy. Soc. 52, 79—91. Edinburgh, 1917.
- DIXON, H. N.: Note on a moss in amber. The Journal of Botany, vol 60. p. 149—151. London 1922.
- DORF, E.: A new occurrence of the oldest known terrestrial vegetation from Bearooth Butte, Wyoming. Bot. Gaz. 95:240—257, 1933.
- EISENACH, A.: Microfossilien aus dem Ordovizium des Balticum. Senckenberg. Lethaea. 39, 5—6, 389—405, Frankfurt a. M. 1958.
- EISENACH, A.: Über einige niedere Algen aus dem baltischen Silur. Senckenbergiana Lethaea, Bd. 41. Nr. 1—6, p. 13—26, 1960.
- ENGLER: Die natürliche Pflanzenfam. Leipzig 1924. Bd. 10.
- FILZER, P.: Ein Beitrag zur ökologischen Anatomie von *Rhynia*. Biol. Zbl. 67. 13—17. Leipzig, 1948.
- GHOSH, A. K. AND A. BOSE.: Microfossils from the Cambrian strata of the Salt Range, Punjab. Trans. Bosc. Res. Inst. 18. p. 71—78. 1950.
- GHOSH, A. K. AND J. SEN AND A. BOSE.: Microfossils from the Cambrian strata of the Salte Range, Punjab. Journ. Ind. Bot. Soc. 29:194—196. 1950.
- GHOSH, A. K. AND A. BOSE.: Did vascular plants exist in Cambrian times? Nat. Inst. Sci. India. Bull. VII. p. 298—303. 1955.
- GOTHAN, W. & WEYLAND, H.: Lehrbuch der Paläobotanik. 1—535. Berlin, 1954.
- GREGUSS, P.: Ein Gedanke zur polyphyletischen Entwicklung der Pflanzenwelt. Beih. z. Bot. Zentralblatt. 36. 1918.
- GREGUSS, P. ET KOZŁOWSKI, R.: Discovery of ordovician landplants. Acta Palaeontologica Polonica. 4. 1. Warszawa, 1959.
- GREGUSS, P.: Die Entdeckung von Urkormophyten aus dem Ordovizium. Proc. Internat. Bot. Congr. Montreal, II. 1959.
- Hozzájárulás. — MTA. Biol. Csop. Közleményei IV. köt. 1—2 sz. p. 39—41. Budapest, 1960.
- GREGUSS, P.: A phylogenetic system of the Gymnosperms in the light of the xylotomy. (Separatum) Budapest, 1955.
- GOLDING, W.: The Upper Devonian forest of seed ferns in eastern New York. New York State Mus. Bull. 251. p. 50—72. pls. 2—11. 1924.

- GYÖRFFY, I.: Borostyánkővekbe ragadt mohákról és a fossilis mohák koráról. Debreceni Szemle, (Revue de Debrecen) Hongrie, Jg. 3. Nr. 2. p. 64—74. Debrecen, 1929.
- HALLE, T. G.: Lower Devonian plants from Røragen in Norway. Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar 57(1):1—46. 1916.
- HALLE, T. G.: Notes on the Devonian genus *Sporogonites*. Svensk Bot. Tidsk. 30:613—623, 1936.
- HALLE, T. G.: A fossil sporogonium from the lower Devonian of Norway. Bot. Notiser, p. 79—81, 1916.
- HARRIS, W. H.: Fossil plants in the Silurian formation near Cardiff. Sci. Gossip, vol. 20. p. 28—30, London 1884.
- HARRIS, I.: The British Rhaetic flora. Cat. Brit. Mus. Nat. Hist. London, 1938.
- HEARD, A. AND J. F. JONES: *Eohepatica dyfriensis*, a liverwort-like plant from the Lower Dawntonian of the Llandovery district. British Assoc. Adv. Sci. Bristol, Rept. 1930, p. 330—331. 1931.
- HEARD, A. AND J. F. JONES: A new plant (*Thallomia*) showing structure from the Downntonian rocks of Llandovery, Carmarthenshire. Geol. Soc. London Quart. Journ., vol. 87. p. 551—562. pls. 43—46, 1931.
- HIRMER, M.: Handbuch der Paläobotanik. Bd. 1. München, 1927.
- HOEG, O. A.: The Downntonian and Devonian flora of Spitzbergen. Norg. Svalbardog Ishavs Undersøkelser, N. 83:1—283, 1942.
- HOEG, O. A.: The Devonian floras and their bearing upon the origin of vascular plants. Bot. Rev. vol. 3. p. 563—592, 1937.
- HOEG, O. A.: The origin of vascular plants *Psilophytales* and *Nematophytales* VIII. Congr. Int. Bot. Paris, 1954.
- HOEG, O. A.: Proc. Internat. Bot. Congr. Montreal II. p. 1959.
- HOPPING, C. A.: On a specimen of „*Psilophyton robustius*“ Dawson from the Lower Devonian of Canada. Proc. Roy. Soc. Edinburgh, vol. 66:10—28, 1956.
- HOWE, M. AND A. HOLLICK: A new American fossil hepatic (*Jungermanniopsis* from Florissant, Colo.) Torrey Bot. Club, Bull. vol. 49. p. 207—209, 1922. Tertiary.
- JACOB, K. AND C. JACOB, AND R. N. SHRIVASTAVA: Evidence for the existence of vascular land plants in the Cambrian. Current Science 22:34—36, 1953.
- JONGMANS, W. J.: Eine „*Psilophytale*“ aus dem Namurien. Geol. Mijnb. Nr. 8. N. S. 18. Jg. 18. p. 249—252. 1956.
- KIDSTON, R. ET LANG, W. H.: On Old Red Sandstone plants showing structure, from the Rhynie Chert bed. Aberdeenshire Pt. I: *Rhynia Gwynne-Vaughani* Kidston et Lang. Trans. Roy. Soc. Edinburgh, 51, 161—784. 1917.
- KIDSTON, R. ET LANG, W. H.: a. Ditto, Pt. II: Additional notes on *Rhynia Gwynne-Vaughani* Kidston & Lang, with descriptions of *Rhynia mainor* n. sp. and *Hornea Ligneri* n. g. n. sp. — Ibidem, 52, 603—627. 1920.
- KIDSTON, R. ET LANG, W. H.: b. Ditto, Pt. III: *Asteroxylon Mackiei* Kidston & Lang. 52, 643—680. 1920.
- KIDSTON, R. ET LANG, W. H.: Ditto, Pt. IV: Restorations of the vascular cryptogams and discussion of their bearing on the general morphology of the *Pteridophyta* and the origin of the organization of land plants Ibidem, 52, 831—854. 1921.
- KNOX, E. M.: The spores of *Pteridophyta*, with observations on microspores in coals of Carboniferous age. Trans. Bot. soc. Edinburgh, vol. 32. Edinb. 1938.
- KRAUSEL, R.: *Archaeoxylon krasseri*, ein Pflanzenreste aus dem böhmischen Präkambrian. Lotos, Band. 72. p. 31—37, pl. 2. 1924.
- KRAUSEL, R. UND H. WEYLAND: Neue Pflanzenfunde im Rheinischen Unterdevon. Palaeontographica, B. Nd. 80:171—190. 1935.
- KRAUSEL, R.: Versunkene Floren. Frankfurt a. M. 1950.
- KRAUSEL, R.: Paläobotanische Eindrücke in Süd- und Südwest Afrika. Svensk Bot. Tidskr. Bd. 48(2):344—346. 1954.
- KRAUSEL, R.: *Spongiophyton* nov. gen. (*Thallophyta*) und *Haplostigma Sewand* (*Pteridophyta*) im unteren Devon von Paraná, Paleont. Paraná, vol. 1. Parana (Brasil) 1954.
- KRAUSEL, R. UND H. WEYLAND: Neue Pflanzenfunde im Mittel-devon von Elberfeld. Palaeontograph. 83. B. p. 172—195.
- KRAUSEL, R. UND H. WEYLAND: Pflanzenreste aus dem Devon. IV. *Senckenbergiana*, 14:391—403. 1932.
- KRAUSEL, R. UND H. WEYLAND: Drei neue Pflanzen aus dem Devon. — Palaeontogr. vobt. B. Bd. 107. Lief. 4—6. p. 65—82. Stuttgart, 1960.



- KREJCI, J.: Notiz über die Reste von Landpflanzen in den böhmischen Silurformation. K. Böhmisches Gesell. Viss. Prag. Sitzungsber. 1879, p. 201—204. 1880.
- KRYSHTOFOVICH, A. N. ET PRYNADA, V.: Contribution to the Mesozoic Flora of the Ussionland. Bull. un. Geol. Prosp. Serv. USSR. 51. Fasc. 22. Leningrad.
- KRYSHTOFOVICH, A. N.: Nachodka plaunoobraznogo rastenija iz kembrii Vostocnoj Sibiri. Dokl. Akad. Nauk. USSR, 91, 6, 1377—1379, Moskva, 1953.
- KRISHTOFOVICH, A. N.: Discovery of Lycopodium (Lycopodiaceae) in the Cambrian deposits of eastern Siberia in Russian. Doklady Acad. Sci. USSR, 91, No. 6; 1377—1379. 1953.
- LAM, H. J.: L'évolution des plantes vasculaires. Internat. C. Nat. Rech. Sci. Evol. Phylogénie, Tom. 41. p. 89—97. Paris, 1952.
- LAM, H. J.: Comments on two charts relative to the phylogeny of the Cormophyta, with some remarks of a general nature. Acta Bot. Neerland, 4, 3; 410—428. Amsterdam, 1955.
- LAM, H. J.: Comments on Greguss's phylogenetical tree of plants. Blumea, 8, 2; 528—532. Leiden, 1957.
- LANG, W. H. AND ISABEL COOKSON: Some fossil plants of early Devonian type from the Walhalla series, Victoria, Australia. Phil. Trans Roy. Soc. London. B. 219:133—163, 1930.
- LANG, W. H.: On the spines, sporangia and spores of Psilophyton princeps Dawson shown in specimens from Gaspé. Phil. Trans. Roy. Soc. London, 219. B. p. 421—442. 1931.
- LANG, W. H.: A specimen of Sporogonites from the „Grés de Wépion“. Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique. 13(29):1—7, 1937.
- LAWSON, A. A.: The Gametophyte generation of the Psilotaceae. Trans. Roy. Soc. Edinburgh, 52, 93—113. Edinburgh 1917.
- LECLERCQ, S.: Premiers résultats obtenus dans étude de la flora du Dévonien de la Belgique. Ann. Soc. Géol. Belgique 63:113—120, 1940.
- LECLERCQ, S.: Quelques plantes fossiles recueillies dans le Dévonien inférieur des environs de Nonceveux. Ann. Soc. Géol. Belgique, B. 65:193—211, 1942.
- LECLERCQ, S.: Étude morphologique d'une fougère du Dévonien supérieur. Le Rhacophyton zygoteroides nov. sp. Ann. Soc. Géol. Belgique, Mem. XXX. 9:1—62, 1951.
- LECLERCQ, S.: Les Psilophytales représentent-elles le creuset des plantes vasculaires? Colloque Int. Centre Nat. Rech. Sci. Evol. Phyl. Végétaux. 89—97, Paris, 1952.
- LECLERCQ, S.: Are the psilophytes a starting or a resulting point? Svensk bot. Tidskr. 48:301—315, 1954.
- LECLERCQ, S.: Étude d'une fructification de Sphenopsida à structure conservée du dévonien supérieur. Acad. Roy. Belgique, Mem. 14(3):1—39, 1957.
- LECLERCQ, S. AND H. N. ANDREWS JR.: Calamophyton bicephalum a New Species from the Middle Devonian of Belgium. Annal. Missouri Bot. Garden, 47:1—23, 1960.
- LUNDBLAD, B.: Contributions to the geological history of the Hepaticae: Fossil Marchantiales from the Rhaetic-Liasic coal mines of Skromberga (Prov. of Scania) Sweden. Svensk. bot. Tidskrift, 48:381—417, 1954.
- LUNDBLAD, B.: Contribution to the Geological History of the Hepaticae. II. tidsh. B. 48(2) 1954. Bot. Notiser. 1955. vol. 108. Fasc. 1. p. 22—39. 1955.
- LUNDBLAD, B.: Studies in the Rhaeto — Liassic Floras of Sweden. I. Kungl. Svensk. bot. Hadl. 1950. p. 1—77. Bd. 1. No. 8. 1950.
- MACGREGOR, A. M.: A Pre-Cambrian algal limestone in southern Rhodesia. Trans. Geol. Soc. South Africa 43:9—15, 1941.
- MÄGDEFRAU, K.: Die Flora des Oberdevons im östlichen Thüringer Wald. Beih. Bot. Centrbl. Bd. 56. Abt. B. H. 1—2. Dresden, 1936.
- MÄGDEFRAU, K.: Vegetationsbilder der Vorzeit. Jena, 1952.
- MÄGDEFRAU, K.: Paläobiologie der Pflanzen. 1—419. Jena, 1953.
- MÄGDEFRAU, K.: Die Geschichte der Pflanzen in die Evolution der Organismen. 2te Aufl. Stuttgart 1955. (1954?)
- MÄGDEFRAU, K.: Paläobotanik, in Fortschritte der Botanik. Bd. 21. p. 132—150, Berlin 1959.
- MASLOV, V. P.: Novyj organ razmnozhenija devonskogo resztenija. Doklady AN, SSSR, 114. köt. 2. sz. p. 417—418. T. 1. 1957.
- MERKER, H.: Analyse der Rhynienbasis und Nachweis des Gametophyten. Meddelanden fran Lunds Bot. Mus. Nr. 158. Bot. Notiser vol. 112. fasc. 4. p. 441—452, 1959.
- MERKER, H.: Entwurf zur Lebenskreis — Rekonstruktion der Psilophytales nebst phylogenetischem Ausblick. Meddelanden fran Lunds Bot. Mus. Nr. 159. Bot. Not. vol. 114. fasc. 1. p. 88—102, 1961.

- NAUMOVA, S. N.: Spore-pollen complexes of the Upper Devonian of the Russian platform, and their stratigraphic significance. Akad. Nauk. SSSR. Inst. Geol. Nauk, Trudy. No. 143. 1953. Geol. Ser. No. 60. 200. pp. inc. 23. pls. and charts, Moscow, 1953.
- NEUBURG, M. F.: Discovery of bryophytes in Permian deposits of the USSR. Dok. 1. Akad. Nauk. USSR. 107(2), 321—324, 1956.
- OBRHEL, I.: Ein Landspflanzenfund im mittelböhmischem Ordoviciem. Geologie 8, 5, 535—541, 1959.
- PANT, D. D.: The classification of gymnospermous plants. The Palaeobotanist, vol. 6. nr. 2. p. 65—70. Lucknow, 1959.
- PIA, I.: Pflanzen als Gesteinbilder. Berlin, 1926.
- POTONIE, R.: Der mikrochemische Nachweis fossiler kutinierter und verholzter Zärlwende sowie fossiler Zellulose und seine Bedeutung für die Geologie der Kohle. Jb. Preuss. Geol. Landesanst. Bd. 41. p. 132—188. Teil I. Heft. 1. Berlin, 1920.
- PROSKAUER, I.: Studies on Anthocerotales VI. Phytomorphology. vol. 10. p. 1—19. 1960.
- RADFORTH, N. N. AND D. C. MCGREGOR: Some plant microfossils important to pre-Carboniferous stratigraphy and contributing to our knowledge of the early floras. Canadian Journ. Bot. 32:601—621, 1954.
- REMY, W. et R.: Pflanzenfossilien. (Paläozoikum) Berlin, 1959.
- SAVICZ—LJUBITZKAJA ET ABRAMOW: The Geological Annals of Bryophyta. Rev. Bryol. 28, 4. 330—342.
- SOÓ, R.: Hazai növényföldrajzi és fejlődéstörténeti kutatások: 1950—1960. — MTA. Biol. Csop. Közl. 4. köt. (1—2) Budapest, 1960.
- STOCKMANS, F.: Végétaux Éodévonien de la Belgique. Mem. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique. No. 93:1—90, 1940.
- STOCKMANS, F.: Végétaux Dévonien supérieur de la Belgique. Mem. Mus. Roy. d'Hist. Nat. de Belgique. Mem. No. 110:1—85, 1948.
- STOCKMANS, F. ET I. WILLIERE: Hystrichospheres du Dévonien belge. Senckenbergiana Lethaea, Bd. 41. Nr. 1—6, p. 1—11, 1960.
- TAKAHASI, EITARO: Mesozoic floral succession of Nagato Mountainland, Western Japan. Palaeobotanists, vol. 7. No. 2. Lucknow, 1960. p. 155—159.
- TYLER, S. A. AND E. S. BARGHOORN: Occurrence of structurally preserved plants in pre-Cambrian rocks of the Canadian shield. Science 119:606—608, 1954.
- WALTON, J.: An introduction to the study of fossil plants. London, 1940 és 1959.
- WALTON, J.: Thalloid plant (cf. Hepaticites sp.) showing evidence of growth in situ, from the Loal Measures at Dollar, Clackmannanshire. Trans. Geol. Soc. Glasgow, vol. 21(2), p. 278—280, 1949.
- WALTON, J.: L'évolution des téguments et de la protection du sporangium. Internat. Cent. Nat. Rech. Sci. Evol. Phylog. Végét. Tom. 41. p. 129—133. Paris, 1952.
- WEYLAND, H. & E. BUDLE: Fahrten aus dem Mitteldevon von Elberfeld. Senckenbergiana, Bd. 14. (4—5), 259—273, 1932.
- ZALESKY, M.: Végétaux nouveaux du dévonien supérieur du bassin du Donez. Bull. Acad. Sci. USSR. ser. 7. p. 557—587.
- ZIMMERMANN, W.: Geschichte der Pflanzen. Stuttgart. 1949.
- ZIMMERMANN, W.: Cytologische und anatomische Basis der Telomtheorie. 7. th. Internat. Bot. Congr. Stockholm, 1950.
- ZIMMERMANN, W.: Main results of the „Telome Theory“. The Palaeobotanist. 1:456—470. 1952.
- ZIMMERMANN, W.: Über die mikrophyllyen „Psilophyten“, ihre Entstehung und Bedeutung für die Stammesgeschichte. Paläont. Zschr. 28. (1—2):56—66. Stuttgart. 1954.
- ZIMMERMANN, W.: Phylogenie der Blüte. — Phytion, vol. 7. Fasc. 1—3. 1957; 162—182.
- ZIMMERMANN, W.: Die Phylogenie der Pflanzen. Stuttgart. 1959.



## TAFELERKLÄRUNGEN

## Tafel I.

*Musciphyton ramosum* Greguss nov. gen. et sp.

## Tafel II.

Photo A. *Musciphyton ramosum* ganze Pflanze. (Vergr. 17×).Photo B. *Musciphyton ramosum*, ganze Pflanze. Vergr. 150×.

Die Teile a, b, c und d sind vergrößert in den Photos a<sub>1</sub>, b<sub>1</sub>, c<sub>1</sub> und d<sub>1</sub> bzw. d<sub>2</sub>.  
 R. Für den Vergleich mit Photo d<sub>1</sub>: Leitungselemente aus einem lebenden Laubmoos, *Brachythecium rutabulum*. Beide vergr. 400×.

d<sub>1</sub>. Abgebrochene Spitze des Pflänzchens mit Leitungselementen. Rechts ander Seite eine Rindenzelle, in d<sub>2</sub> 1350× vergr.

b<sub>1</sub>. Rippenartige Oberflächenstruktur des Pflänzchens. Vergr. 300×.

a<sub>1</sub>. Oberflächenstruktur vom unteren Teil des Pflänzchens. Vergr. 400×.

## Tafel III.

Photo a. *Musciphyton ramosum* in natürlichem Zustand, oben links seitwärts ein walzenförmiges Sporangium. Vergr. 50×.

Photo c. Sporangium mit Peristomzähnen. Vergr. 400×.

Photo d—f. Dasselbe Sporangium und Teile davon bei verschiedener optischer Einstellung und Vergrößerung.

## Tafel IV.

*Hepaticaephyton simplex* Greguss nov. gen. et sp.

## Tafel V.

Photo a. *Hepaticaephyton simplex* in natürlichem Zustand; oben bei dem Pfeil ein schalenförmiges Sporangium. Vergr. 35×.

Photo b. Dasselbe. Vergr. 100×.

Photo c. Dasselbe auf drei Teile gegliedert (c, d, e) und vergrößert. 200×.

Photo d. Auch ein Teil des Stengels. Die Teile c, d und e gehören zusammen und folgen nacheinander. Vergr. 200×.

Photo e. Die Spitze des Pflänzchens mit dem schalenartigen offenen Sporangium. Das Sporangium sitzt auf der Ader. Vergr. 200×.

Photo f. Dasselbe, etwas schärfer photographiert. Vergr. 200×.

Photo g. Das schalenförmige Sporangium mit abgerundeten Zähnen. Vergr. 500×.

## Tafel VI.

Photo a. *Hepaticaephyton simplex* in originalem Zustand. In der Richtung des Pfeiles ist das aufgerissene Sporangium. (Vergr. 20×)

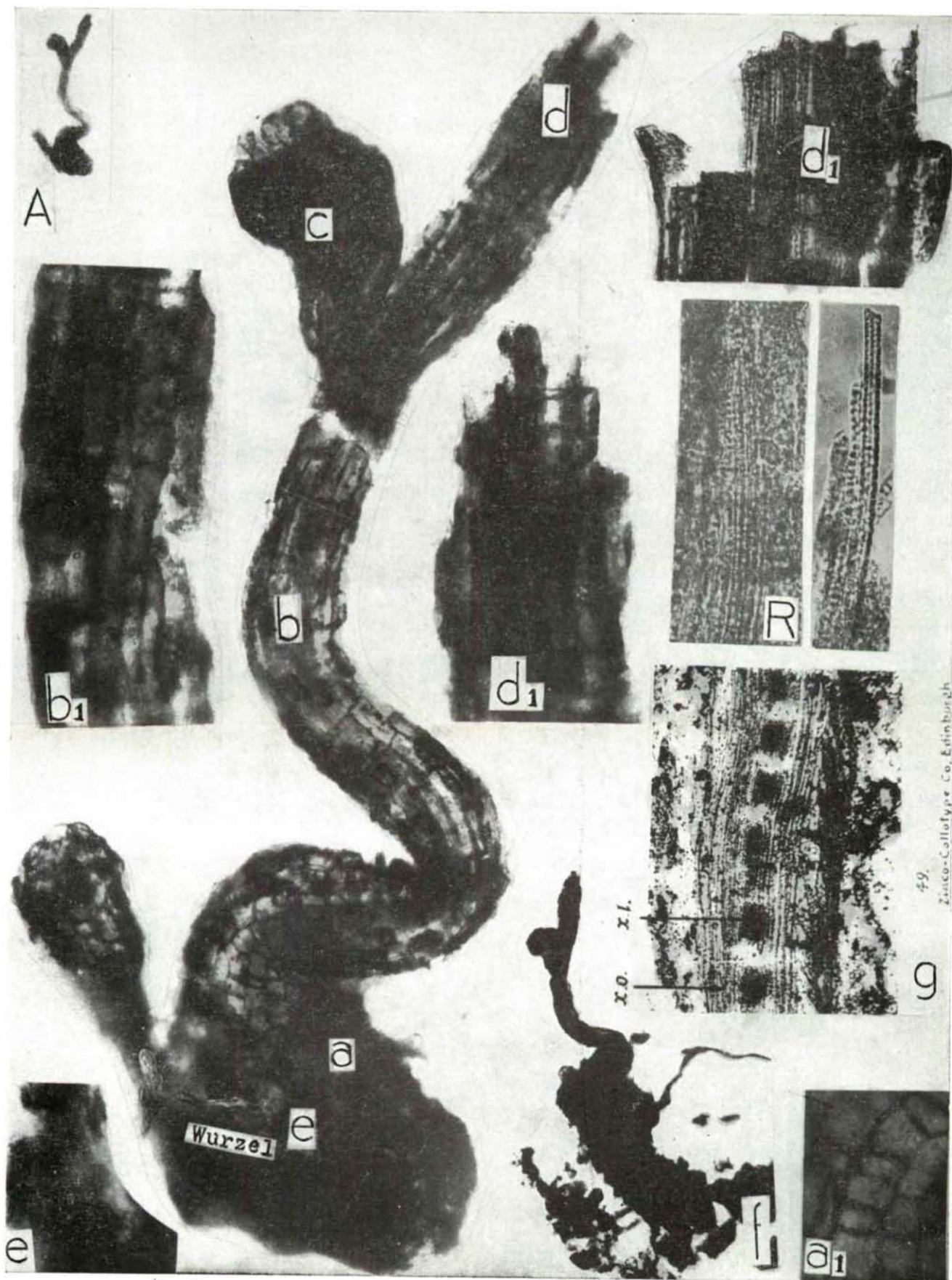
Photo b. Das aufgerissene Sporangium. An der Oberfläche (links in der Mitte) die kegelartige Papillen ordnen sich in mehreren Reihen. Diese Reihen zeigen die eingezeichneten Tuschlinien. Eine Tuschlinie zeigt auch die Kante des aufgerissenen Sporangiums. (Vergr. 600×)

Photo c. Dasselbe Bild. Die an der Oberfläche in Längsreihen angeordneten weisse Punkte zeigen die Spitze der einzelnen Papillen. (Vergr. 1200×)

- Photo d.* Das Sporangium sitzt mit einem sehr kurzen Stiel auf einem kleinen walzenförmigen Polster. (Siehe den Pfeil.) Seitwärts links ist ein kleiner Teil des Stielchens ausgerissen. Die Berührungstelle und die an der Oberfläche in Längsreihen angeordneten kleine Papillen sind ziemlich deutlich zu sehen. (Vergr. 600×)
- Photo e.* Dasselbe Bild. In der Richtung des Pfeiles ist die Sitzstelle des Stielchens. In der Richtung des zweiten Pfeiles eine Längsreihe der Papillen deutlich zu sehen. (Vergr. 600×)
- Photo f.* Ein Teil des Photo No 4. An der Oberfläche ordnen sich die kegelartige Papillen in mehreren Längsreihen. Oben rechts bei dem Pfeil sieht man eine Papille ziemlich deutlich. Darunter eine kreisförmige Grenze innen mit einer Papille. Diese Lage zeigt oben die Zeichnung **A** auch. Die Zeichnung **B** zeigt zwei Papillen von der Blattoberfläche des rezenten Laubmoose *Triquetrella papillata*. Die gleiche Struktur sehr auffallend. (Sämtliche Photos sind ohne Retusche. (Vergr. 1500×)

#### Tafel VII.

1. Bruchstück eines Musciphytons. An der Oberfläche kleine Emergenzen. (Vergr. 100×)
2. Querschnitt eines Musciphytons. In der Axis Leitungselemente. (Vergr. 80×)
3. Querschnitt eines Musciphytons. (Vergr. 80×)
- 4—6. Querschnitt des Musciphytons No 1. In der Mitte die Leitungselemente (Vergr. 80×)
- 7—9. Querschnittstrukturen von drei verschiedenen Carex-Arten. (Vergr. 80×)



Phot. Greguss

*Musciphyton ramosum* Greguss





Phot. Greguss

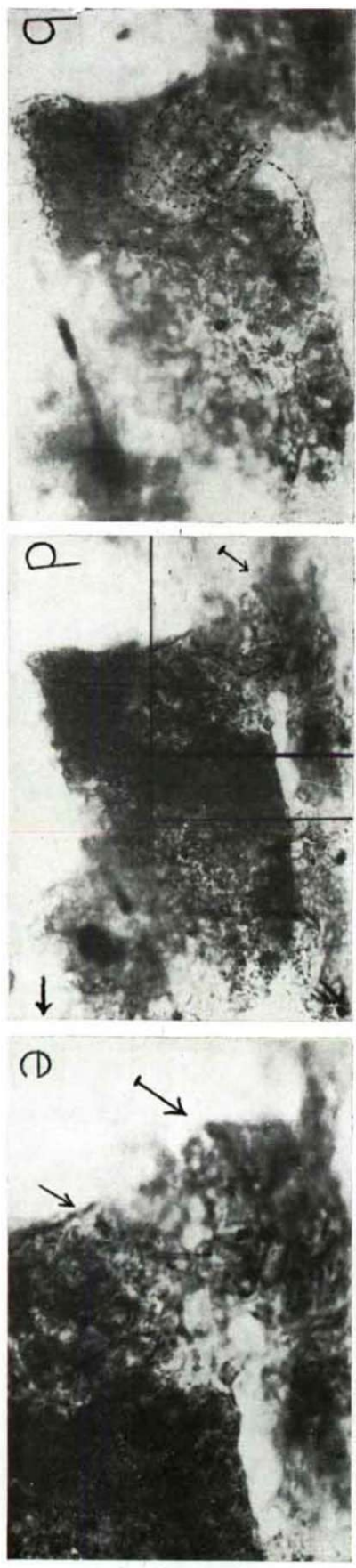
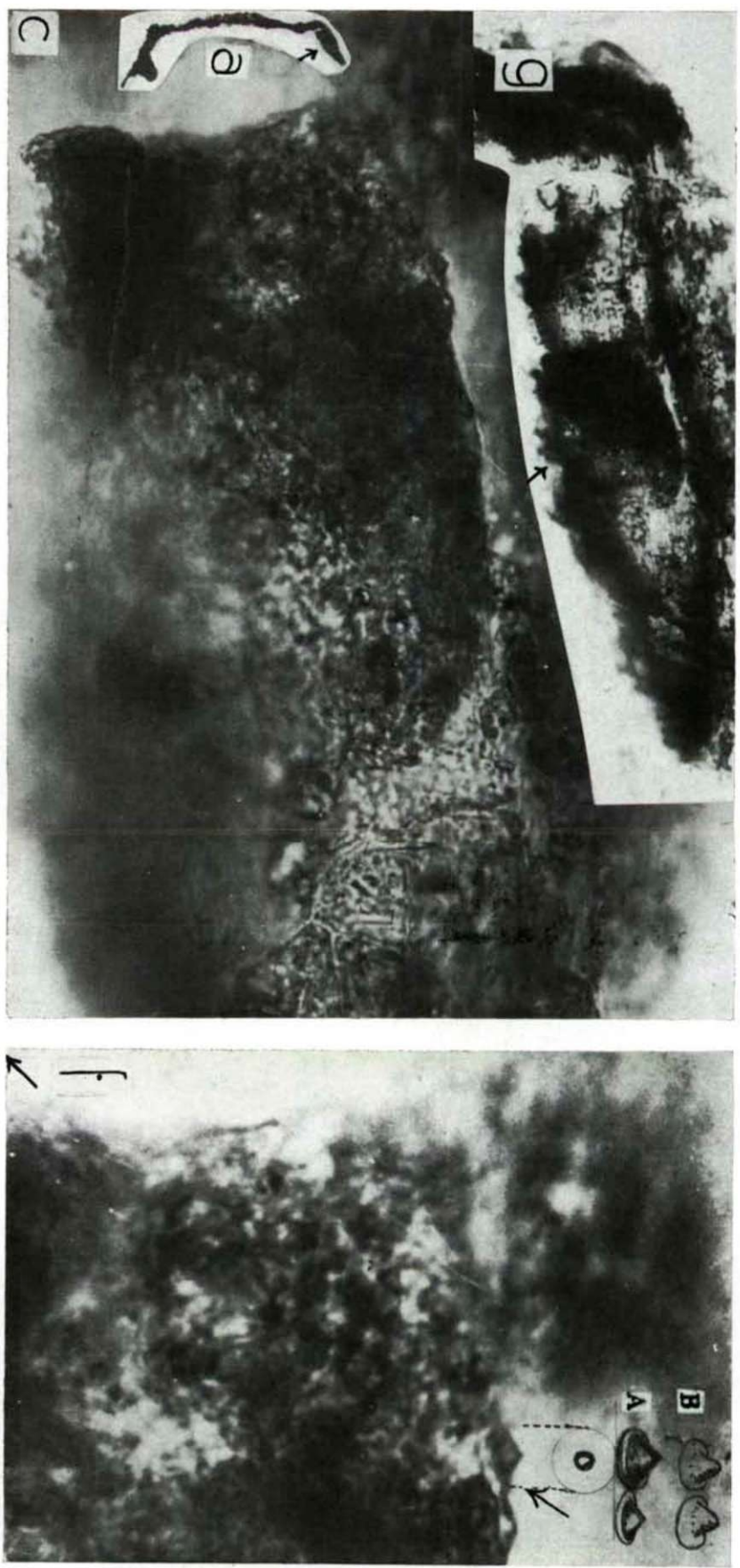
*Musciphyton ramosum* Greguss



Phot. Greguss

*Hepaticae phyton simplex* Greguss

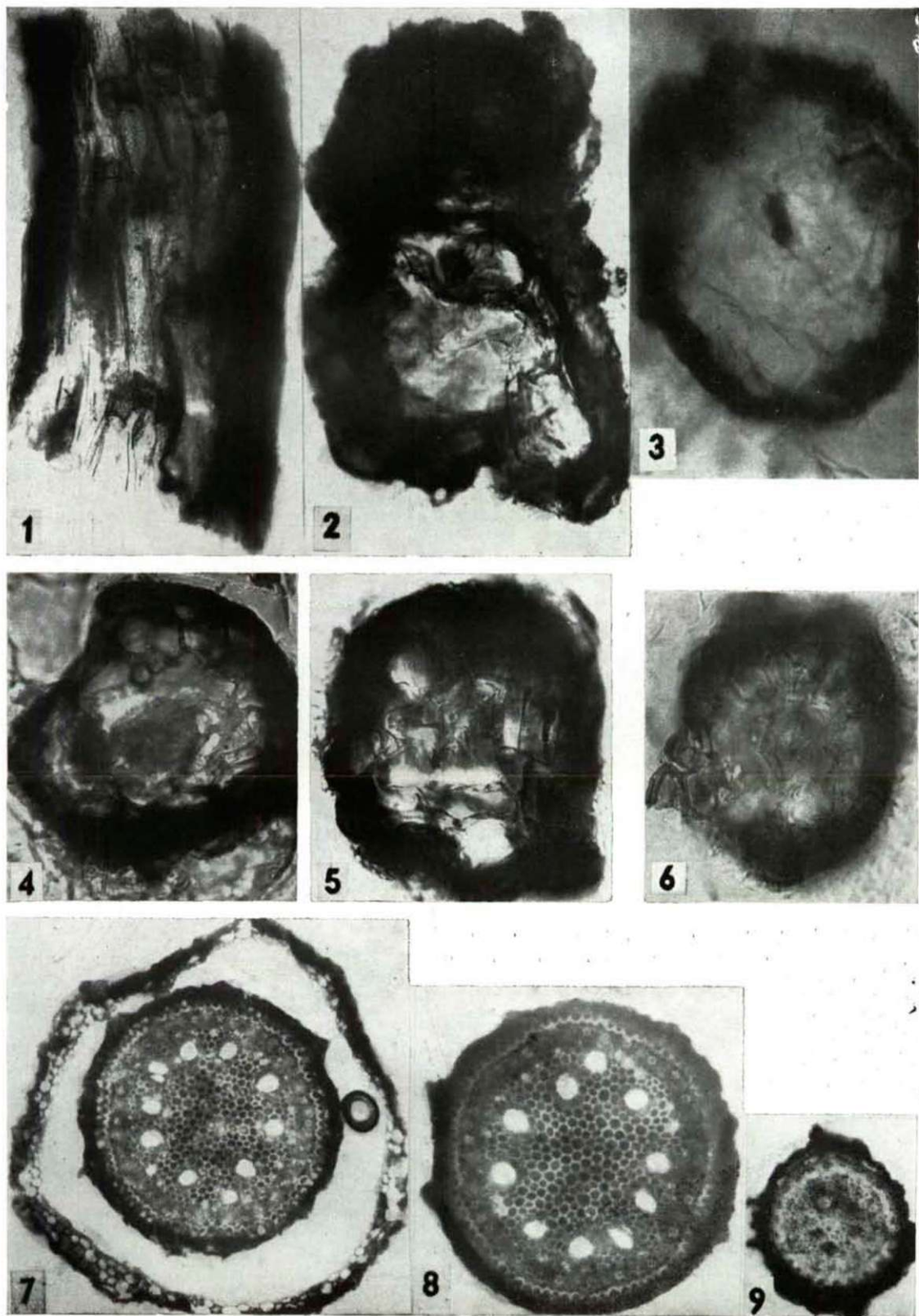




Phot. Greguss

Hepaticaphyron simplex Greguss





Phot. Greguss

1. Oberfläche eines anderen Musciphytons. 2—6 Querschnitte aus zwei Musciphyton, 7—9. Wurzel-Querschnitte aus drei verschiedenen Carex-Arten.

# BEOBSACHTUNGEN AN DEN POLLEN DES REZENTEN GINKGO BILOBA L. MIT BESONDERER HINSICHT AUF DIE FRAGEN DER DETERMINATION DER FOSSILEN POLLEN DER GINKGOINAE

M. KEDVES

Botanisches Institut der Universität Szeged, Ungarn

## Einleitung

Das früheste Vorkommen (im Lias) der fossilen Pollen der *Ginkgoinae* auf dem Gebiet unseres Vaterlandes wurde von GÓCZÁN (10) publiziert. Er vergleicht die von ihm beobachteten Formen mit denen in den Arbeiten von REISSINGER (23) und ROGALSKA (24) beschriebenen, bzw. identifiziert sie mit ihnen. Auf Bauxit berichtet H. M. DEÁK (5) unter dem Namen *Ginkgo cf. biloba* L. über die zu diesem Kreis gehörenden Pollen. Aus der Lutet-Stufe des Doroger Kohlenbeckens wies E. KRIVÁN-HUTTER (15) aus dem Sparnat aber der Verfasser (14, 15) mit *Ginkgoinae* in Verwandtschaft stehende Pollen nach.

Im Laufe der palynologischen Untersuchung der oberpannonischen Braunkohlen am Fuße des Mátra-Gebirges beschäftigt sich E. NAGY (21) eingehend auch mit dem Vorkommen fossiler *Ginkgoinae*-Pollen, und gebraucht ebenfalls die Benennung *Ginkgo cf. biloba* L. Auf die in dem Artikel publizierten Details kommen wir noch später zurück.

In den ausländischen Arbeiten findet man zahlreiche diesbezügliche Daten. Aus der uns zur Verfügung stehenden Literatur wollen wir folgende erwähnen:

Aus dem Lias REISSINGERS Arbeit (23) „Cycadaceen oder Ginkgoaceen-Pollen“, ferner die Arbeit von ROGALSKA (24), in welcher man viele Daten aus dem Mesozoikum findet. Aus dem Jura die unter dem Namen „*Monosulcate pollen grains*“ bekannte Form von I. C. COOKSON (3), die ebenfalls in den Verwandtschaftskreis der *Cycadales* oder *Ginkgoales* gehört. LANTZ (8) erachtet *Monocolpopollenites sp. forme minor* und *forme major* dem in BOLKHOVITINAS (2) Arbeit enthaltenen *Ginkgo typica* MAL. ähnlich. In seiner anderen Arbeit (17) bestimmt er *Monosulcites minimus* COOKSON Pollen, über die er folgendes schreibt: „Cette forme est voisine de *cf. Ginkgo biloba* L. ROGALSKA“. Bezüglich des Mesozoikums (Jura, Kreide) ist noch die schon erwähnte Arbeit von BOLKHOVITINA (2) von Bedeutung, sowie auch die Arbeit COUPERS (4), die auch in dieser Hinsicht von zusammenfassendem Charakter ist. Als ausschließlich auf das Kreide-Zeitalter bezügliche Arbeit erwähnen wir den Artikel von GROOT und PENNY (12). Die Verfasser bringen ihre fossilen Pollen unter dem Namen *Monosulcites minimus* COOKSON ex COUPER, die auch zu diesem Verwandtschaftskreis (*Cycadales*, *Ginkgoales*) gehören mögen.

Aus dem unteren Tertiär teilt ZAKLINSKAJA (36) *Ginkgo bilobaeformis* ZAKLINSKAJA (Pollen), ferner *Ginkgoites sp.* (Pollen) mit; DURAND (6, 7) bringt *Monocolpopollenites zieveiensis* (PF.) TH. et PF., die nach der Ansicht von THOMSON und PFLUG (31) in erster Linie *Ginkgoinae*-Pollen sind. Aus dem unteren Miozän ist der *Ginkgo biloba* L. Type Pollen von MACKO (19) bekannt. Aus dem Miozän erwähnen wir ferner die Arbeiten von SEDOWA — in POKROWSKAJA (22) — *Ginkgo sp.*, bzw. *Ginkgo cf. biloba* L., ROMANOWSKAJA — in POKROWSKAJA (22) — *Ginkgo sp.*, sowie GRISCHENKOS (11) und SHIMADAS (25, 27, 29) Daten, aus dem Pliozän die Arbeiten von SHIMADA (25, 28, 29), SOHMA (30), WEYLAND und PFLUG (33) und WEYLAND, PFLUG und MUELLER (34).



Ein beträchtlicher Teil der erwähnten Arbeiten (besonders die auf das Mesozoikum bezüglichen) findet es für möglich, daß die *Ginkgo*-Pollen mit den *Cycadinae*-Pollen verwechselt werden können, THOMSON und PFLUG (31) lenken die Aufmerksamkeit auch auf die Ähnlichkeit mit den *Spadiciflorae*, die wir im Laufe unserer späteren Untersuchungen in den Doroger Sparnat-Kohlenschichten ebenfalls festgestellt haben (15).

Die gegenwärtige Arbeit faßt die Ergebnisse der an rezenten *Ginkgo biloba* L. Pollen gemachten Untersuchungen von dem Gesichtspunkt zusammen, ob die Pollen von *Ginkgo* einesteiis von den Pollen anderer Taxonen gut abgrenzbar sind, bzw. bei welchen anderen Kategorien die Möglichkeit der Verwechslung sekundär deformierter Formen bestehen kann.

## Material und Methode

Für die Untersuchungen haben wir einesteiis die Pollen einer aus Japan stammenden Herbarpflanze gebraucht, die ich durch DR. JOSEF UJHELYI bekommen konnte, andersteiis haben wir die Pollen eines in Szeged gepflanzten Exemplars benützt. Die Präparate wurden mit der aus ERDTMANS (8) Arbeit bekannten Azetolyse verfertigt, die Untersuchungen geschahen mit 60 $\times$ , bzw. 90 $\times$  Öl-Immersionsobjektiv.

## Ergebnisse

Während der Präparation gelang es, vielerlei sekundär deformierte Formen zu beobachten, denen wir Bedeutung zumessen können; wir wollen aber gegenwärtig diejenigen unserer Beobachtungen zusammenfassen, die sich auf für die Art typisch betrachtete Pollenformen beziehen.

1. Spindelförmiger, an beiden Enden zugespitzter Pollen mit einem *Colpus* (T. I, Fig. 1, 3, T. II, Fig. 1—11), der *Colpus* plaziert sich häufig asymmetrisch, seine durchschnittliche Breite beträgt im allgemeinen 0,8—1,5  $\mu$ .

2. Durchschnittliche Länge 22—40  $\mu$ , Breite 15—23  $\mu$ .

Bei der Längendimension haben wir auch eine quantitative Methode angewendet, die auch bei der Untersuchung der Pollen anderer rezenter Arten interessante Ergebnisse bringt, so z. B. die Ergebnisse von AYTUG (1) bei den Pollen von *Abies Equi Trojani* ASCHERS et SINTEN, oder in MARTINS Artikel (20) über die morphologischen Variationen der südafrikanischen *Podocarpus*-Arten.

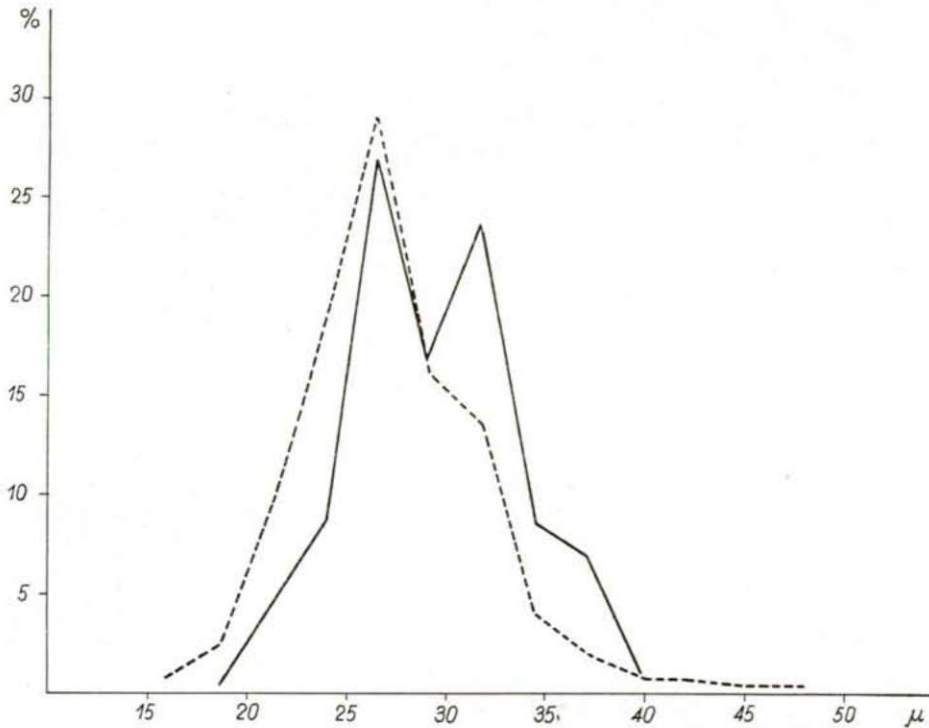
Gegenwärtig stellen wir die statistische Verteilung der Längenmaße der von den beiden Fundorten stammenden Pollenkörner, bzw. bei den offenen Formen die Verteilung des größten Maßes graphisch dar. (— aus Japan, --- aus Szeged stammende Pollen). Als vereinigtcs Ergebnis der beiden Proben kann dieses Maß von 15,9—47,7  $\mu$  ausmachen; am häufigsten kommt das Maß von 25—35  $\mu$  vor. Die Ergebnisse wurden auf Grund der Untersuchung von je 500 Pollen festgestellt. 1. Abbildung.

3. Die zweifache Gliederung der *Exine* ist im allgemeinen in jedem Fall gut zu beobachten, die *Ectexine* ist glatt, ihre durchschnittliche Dicke beträgt 0,6—0,9  $\mu$ . (T. I, Fig. 5, 6), die Dicke der *Endexine* stimmt mit der der *Ectexine* überein; letztere ist ebenfalls zweischichtig (T. I, Fig. 5) und fein strukturiert, chagrenat, intrapunktiert bzw. intragranuliert.

4. Bei den monocolpaten Pollen ist es allgemein bekannt, daß sie sich bei der Präparation, bzw. bei der Fossilisation sekundär deformieren, namentlich der *Colpus* sich öffnet. Das verschiedene Maß der Öffnung des *Colpus* der

*Ginkgo*-Pollen stellt ERDTMAN (9) in seiner Arbeit dar, aber auch in anderen Arbeiten kann man in offener Form abgebildete Pollen finden: IKUSE (13), MACKO (19), WANG (32), ZAKLINSKAJA (30) usw.

T. II, Fig. 12—20 zeigen einige solche offene, sekundär deformierte Pollenformen.



1. Abbildung: Variationen der Längendimension, bzw. des maximalen Maßes der rezenten *Ginkgo biloba* L.-Pollen

### Auswertung der Ergebnisse

Wir halten die nicht klaffenden Pollen der Art mit ihrer an beiden Enden spitz zulaufenden Spindelform und mit der Struktur der *Exine* — auf Grund der Arbeiten von WANG (32), IKUSE (13), ERDTMAN (9) von den *Cycadinae*, zum Teil auf Grund von Literaturdaten, bzw. unserer eigenen Beobachtungen — von einzelnen Gattungen der *Palmae* verhältnismäßig gut abgrenzbar.

Unsere Beobachtungen unterstützen die die Morphologie der Pollen betreffende Meinung von E. NAGY (21) und KLAUS (aus der Arbeit von E. NAGY).

Im Verhältnis zu den bisherigen Daten der Literatur haben sich auch unsere auf die Maße der Pollen bezüglichen Kenntnisse erweitert, wir haben aber bei den quantitativen Untersuchungen die Maße der deformierten Formen mit in Betracht gezogen, wodurch wir im Vergleich der Längendimensionen (in unversehrtem Zustand) einen niedrigeren Wert erhalten haben. Da wir



unsere Untersuchungen im Zusammenhang mit den Problemen der Determination fossiler, und in erster Linie tertiärer fossiler Formen ausgeführt haben, halten wir diese Methode für gerechtfertigt, weil man in vielen Fällen fossile monocolpate Pollenkörner in einem in kleinerem oder größerem Maß offenem Zustand findet. Die Abgrenzung der fossilen Formen der publizierten deformierten Pollenkörner müssen wir allenfalls als problematisch erachten; dies wollen wir mit folgenden Beispielen unterlegen: Vollkommen offene Pollenkörner (T. II, Fig. 15—19) — besonders wenn sich bei der Fossilisation auch ihre Struktur sekundär deformiert hat — sehen dem aus THOMSON und PFLUGS (31) Arbeit bekannten *Inaperturopollenites dubius* (R. Pot. & Ven.) ähnlich, einzelne aufgerissene Pollen aber können auch als *Inaperturopollenites hiatus* (R. Pot.) Th. & Pf. bestimmt werden (T. II, Fig. 20). Folglich, wenn es — in erster Linie in einer Tertiär-Schichte — gelungen ist, die *Ginkgo*-Pollen zweifellos nachzuweisen, kann im Falle einer Untersuchung die Möglichkeit angenommen werden, daß die offenen Pollenkörner einesteils zu den *Palmae* gehören, bzw., als *Taxodiaceae-Cupressaceae* bestimmte Formen in Wirklichkeit von *Ginkgo* abstammen.

### Zusammenfassung

Die in unversehrtem Zustand befindlichen Pollen von *Ginkgo* sind nach unseren bisherigen Erfahrungen charakteristisch und können gut abgegrenzt werden.

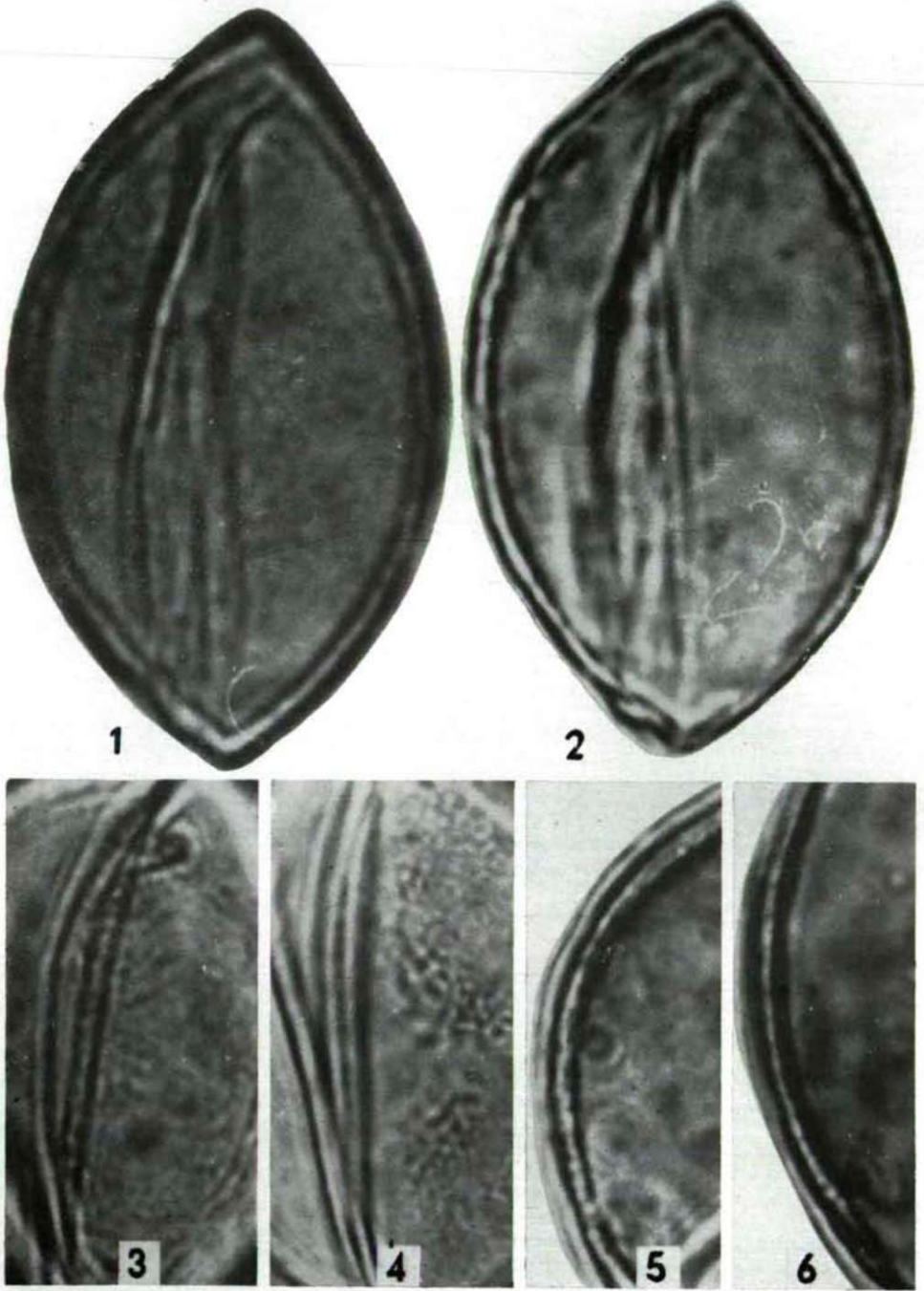
Die Abgrenzung der sekundär deformierten Pollenkörner von anderen Taxonen halten wir auf Grund unserer bisherigen Kenntnisse bei an fossilem Material ausgeführten Untersuchungen nicht für möglich.

### Schrifttum

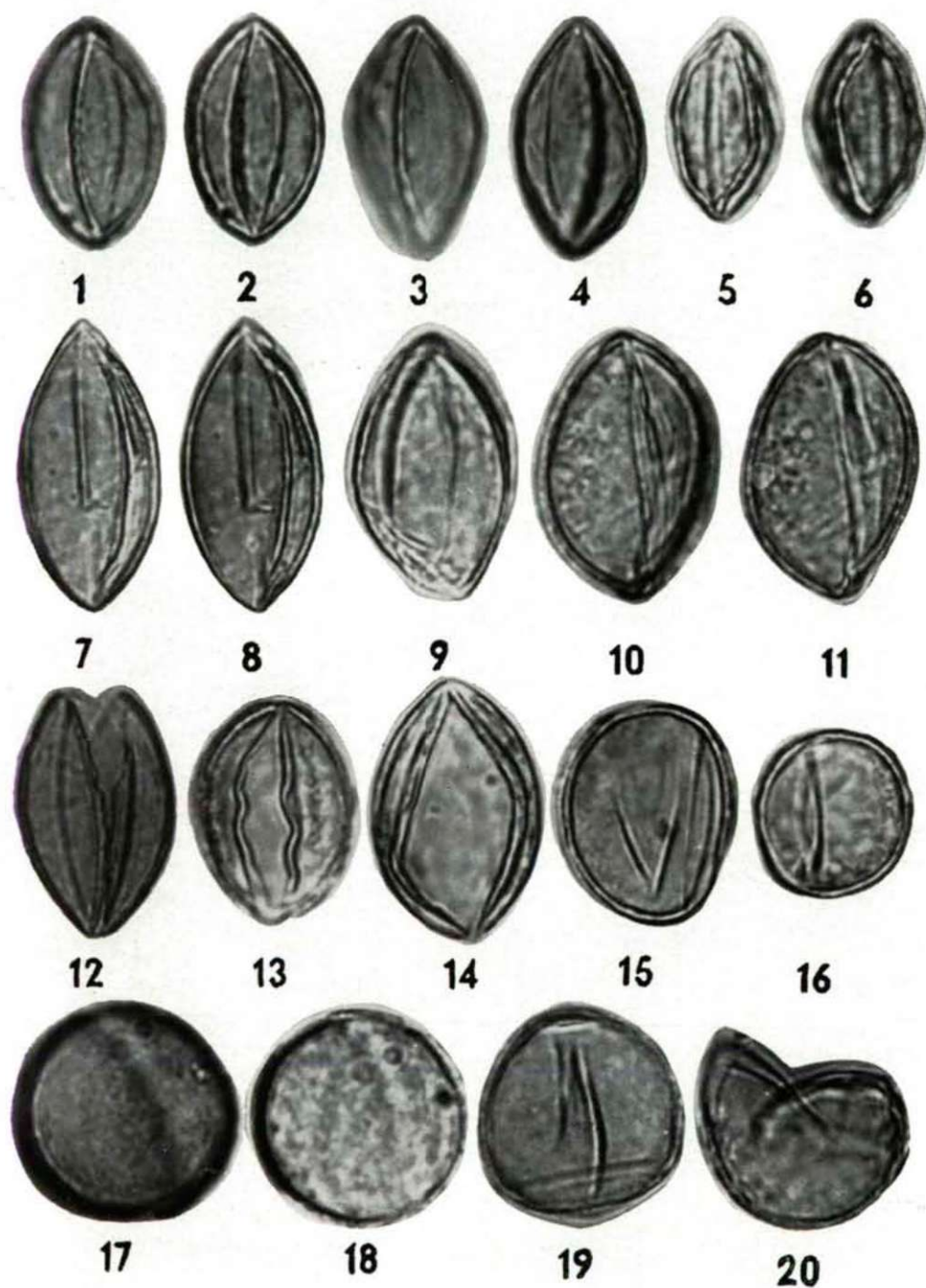
- (1) AYTUG, B.: *Abies Equi* Trojani Aschers. et Sinten est une espèce d'origine hybride d'après l'étude des pollens. *Pollen Spores* 2, 273—278 (1959).
- (2) BOLKHOVITINA, N. A.: Atlas des spores et pollens du Jurassique et du Crétacé inférieur de la dépression de Vilioui (en russe). *Acad. Sc. URSS.* 2, 1—132 (1956).
- (3) COOKSON, I. C.: Difference in Microspore composition of some samples from a Bore at Comaam, South Australia. *Austral. J. Bot.* 1, 462—473 (1953).
- (4) COUPER, R. A.: British Mesozoic Microspores and Pollen Grains. *Palaeontographica*, Abt. B, 103, 75—179 (1958).
- (5) DEÁK, H. M.: Pollenuntersuchungen aus ungarischen Bauxiten. *Földt. Közlöny*, 87, 24—29 (1957).
- (6) DURAND, S.: Les grès à Sabals de Noirmoutier (Vendée) reposent sur une formation ligniteuse datant du début du Tertiaire. *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences* 244, 2629—2632 (1957).
- (7) DURAND, S.: L'analyse pollinique montre que le remaniement du Crétacé, au pied du Sillon-de-Bretagne, date de l'Éocène inférieur. *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences* 247, 1753—1756 (1958).
- (8) ERDTMAN, G.: *An Introduction to Pollen Analysis*. Almquist & Wiksell, Stockholm (1954).
- (9) ERDTMAN, G.: *Pollen and Spore Morphology (Plant Taxonomy Gymnospermae, Pteridophyta, Bryophyta (Illustrations) (An Introduction to Palynology. II)* Almquist & Wiksell, Stockholm (1957).

- (10) GÓCZÁN, F.: Pollenanalytische (Palynologische) Untersuchungen zur Identifizierung der liassischen Schwarzkohlenflöze von Komló. A M. All. Földt. Int. Évkönyve 45, 167—212 (1956).
- (11) Грищенко, М. Н.: Спорово-пыльцевые комплексы среднего миоцена нижнего Дона и их отношение к спектрам Майкопа. Труды Ворожского Государственного Университета 58, 3—8.
- (12) GROOT, J. J., PENNY, J. S.: Plant microfossils and age of nonmarine Cretaceous sediments of Maryland and Delaware. Micropaleontology 6, 225—236 (1960).
- (13) IKUSE, M.: Pollen Grains of Japan (Japanese). Hirogawa Publishing Co. Tokyo (1956).
- (14) KEDVES, M.: Études palynologiques dans le bassin de Dorog. I. Pollen et Spores, 2, 89—118 (1960).
- (15) KEDVES, M.: Études palynologiques dans le bassin de Dorog. II. (Manuscript) (1960).
- (16) KRIVÁN-HUTTER, E.: A dorogi Borókási medencerész középső eocén barnakőszén-összetételének palynológiai rétegtana (Manuscript) (1960).
- (17) LANTZ, J.: Étude palynologique de quelques échantillons mésozoïques du Dorset (Grande-Bretagne). Revue de l'Institut Français du Pétrole et Annales des Combustibles Liquides 13, 917—943 (1958).
- (18) LANTZ, J.: Étude des spores et pollens d'un échantillon Purbeckien de l'Île d'Oléron. Revue de Micropaléontologie 1, 33—37 (1958).
- (19) MACKO, ST.: Lower Miocene Pollen Flora from the Valley of Klodnica Near Gliwice (Upper Silesia). Prace Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego 88, 1—314 (1957).
- (20) MARTIN, A. R. H.: South African Palynological studies I, Statistical and morphological variation in the pollen of the South African species of Podocarpus. Grana Palynologica 2, 40—69 (1959).
- (21) NAGY, E.: Palynologische Untersuchung der am Fuße des Mátra-Gebirges gelagerten oberpannonischen Braunkohle. A M. All. Földt. Int. Évkönyve 47, 145—352 (1958).
- (22) Покровская, И. М.: Атлас миоценовых споровопыльцевых комплексов различных районов СССР. Москва, (1956).
- (23) REISSINGER, A.: Die „Pollenanalyse“ ausgedehnt auf alle Sedimentgesteine der geologischen Vergangenheit II. Palaeontographica, Abt. B, 90, 99—126 (1950).
- (24) ROGALSKA, M.: Analiza sporowo-pyłkowa liasowego Wegla białego z górnego Śląska. Inst. Geol. Biuletyn 89, 1—89 (1954).
- (25) SHIMADA, M.: Pollen Analyses of Lignites III. Miocene Lignites in the Neighbourhood of Daijima, Oga Peninsula. Ecological Review 13, 278—281 (1954).
- (26) SHIMADA, M.: Pollen Analyses of Lignites IV Pliocene Lignites from Yamuke Formation of Mogami Group. Ecological Review 14, 117—119 (1955).
- (27) SHIMADA, M.: Pollen Analyses of Lignite beds in Northeastern Honshu, especially along the coast of the Japan Sea. Saito Ho-on Kai Museum Research Bulletin 24, 1—7 (1955).
- (28) SHIMADA, M.: Pollen Analyses of Lignites VI. A further Study on pliocene Lignite from Yamuke formation of Mogami Group. Ecological Review 15, 31—34 (1959).
- (29) SHIMADA, M.: A Review on the Palynology of tertiary Sediments in Northeastern Honshu, Japan, especially in Shinjo Basin and Oga Peninsula. Research Report of the Shokei Women's Junior College 2, 17—29 (1960).
- (30) SONMA, K.: Pollenanalytische Untersuchungen der pliozänen Braunkohlen der Sendai-Gruppe III. Weitere Befunde über die Braunkohlen der Kitayama- und Kameoka-Formation. Ecological Review 14, 273—288 (1958).
- (31) THOMSON, P. W., PFLUG, H.: Pollen und Sporen des mitteleuropäischen Tertiärs. Palaeontographica, Abt. B, 94, 1—138 (1953).
- (32) WANG, F. H.: Pollen grains of China (Chinese) Peking (1960).
- (33) WEYLAND, H., PFLUG, H.: Die Pflanzenreste der pliozänen Braunkohle von Ptolemais in Nordgriechenland I. Palaeontographica, Abt. B, 102, 96—109 (1957).
- (34) WEYLAND, H., PFLUG, H., MUELLER, H.: Die Pflanzenreste der pliozänen Braunkohle von Ptolemais in Nordgriechenland II. Palaeontographica, Abt. B, 106, 71—98 (1960).
- (35) WOODHOUSE, R.: Pollen grains. Mc. Graw-Hill, New-York (1935).
- (36) Заключенская, Е. Д.: Стратиграфическое значение пыльцы голосеменных кайнозойских отложений навлодарского прииртышья и северного приаралья. А. Н. СССР. Труды Геологического Института 6, 1—219 (1957).





Tafel I  
1—6 *Ginkgo biloba* L. (rezent) 3000 ×



Tafel II

1—20 *Ginkgo biloba* L. (rezent) 1000 ×





# METHODOLOGICAL EXAMINATIONS CONCERNING THE GROWING OF OAT SEEDLINGS FOR AUXIN-ASSAY

By

MAGDALENA VARGA and ELISABETH KÖVES

Institute for Plant Physiology of University, Szeged, Hungary

## Introduction

For determination of growth-substances, especially for auxin-assay, the most wide-spreading method is the use of the *Avena* straight-growth coleoptile test. According to our observations, the most critical factor in such examinations is to obtain oat coleoptiles of suitable size, i. e. 20 mm, at the time required. Therefore it is very important that the time needed for the growing of the oat seedlings should be standardized by keeping precisely all the external conditions.

The most favourable circumstances of the growing of oat coleoptiles were studied thoroughly by several authors (1, 3, 6, 7). However, no publication is known dealing with the role and effect of the inhibiting substances, occurring in the husks of the corns, on the growth and auxin-sensitivity of the coleoptiles.

The presence of growth- and germination inhibiting substances in the husks is known for a long time (2), however, the water-soluble inhibitors in husks were studied in detail only recently (4). With paper chromatography, KÖVES (4) separated six inhibiting substances from the water-extract of oat-husks and in the course of the identification they proved to be phenolic acids and their depsides and polydepsides, respectively. While growing the test seedlings, of course, we must reckon with their presence, their leaching into the medium, and therefore, with their biological effect on the germinating corns and on the developing seedlings. The aim of this paper is to analyse the role this factor.

## Results and conclusions

*Avena sativa* L. of „FLEISCHMANN“ variety, harvested in 1959 was used for experimental material.

To clear up the effect of the husk, experiments in PETRI dishes were made as preliminary work. 100—100 oat-corns were germinated on filter paper wet-



ted with water of equal quantity. The 1st sample contained oats with husk, the 2d one oats without husk and the 3d the same but the husks were put beside the naked corns. The potency and the percentage of the germination obtained in these three samples are shown in Fig. 1. From the data we can draw the conclusion that the husks retard the germination only in part owing to their inhibitor content, since the potency of the germination observed in the 3d sample is greater than that of the intact oats (1st sample) but fall behind the germination of the dehusked corns (2d sample). In addition to the inhibitor content the husks delay the germination because they are a mechanical obstacle, further because they retard the swelling of the corns; that was demonstrated by measuring the swelling of oats with and without husk.

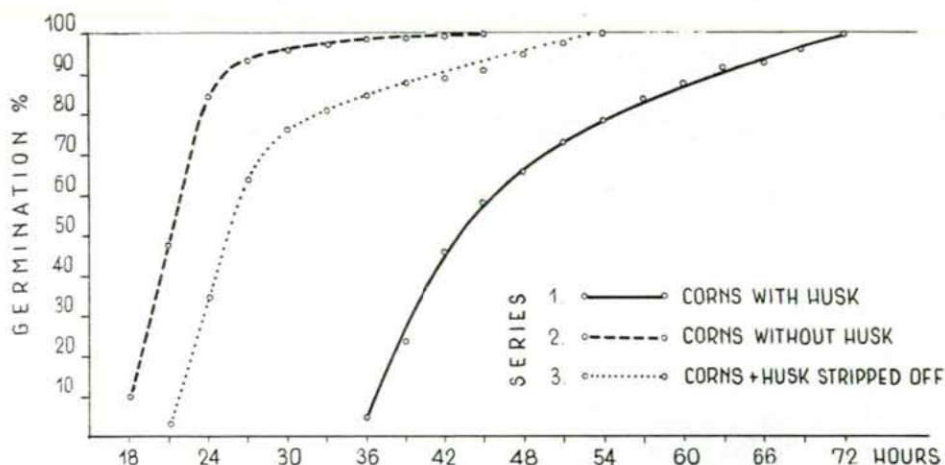


Fig. 1. Potency of germination of oats with and without husk at 23°C.  
(Average of 3 parallels and 2 repetitions)

The results concerning the intensity of growth of the coleoptiles are indicated in Fig. 2. According to the data to attain the length of 20 mm, 102 hours are required for the seedlings grown from huskless corns and 139 hours for that of with husk; in the latter case the lag is one day and a half. Thus, the difference observed in the germination at the beginning is not equalized when the 20 mm length is attained.

The experiments were continued with oats sown into sand. As a medium, river-sand was used after washing thoroughly and annealed at 700°C. Oats with and without husk were swelled for 8 hours in tap-water and sown into sand in glass dishes wetted with water corresponding to 80% water-capacity. The germination took place in dark, at 23°C and 95% relative humidity. In the course of the germination, repeated three times, it was seen that the coleoptiles of the seedlings from dehusked corns generally attained the length of 20 mm after 84 hours while the seedlings from intact corns required 93 hours for the same condition. Hence, the difference in development is not so much as in PETRI-dishes.

Further on we wanted to know how we can reckon with the washing out of the inhibitors from the husks into the sand and therein, with the effect on the development of the seedlings. So, the sand used earlier was dried at 105°C, sifted out, wetted again and used repeatedly as a medium. In one series husked corns were employed, while in the other one always unhusked ones, 9 times repeated, and the time needed to reach the 20 mm coleoptile length, i. e. the coleoptile length stated during the standard time in the basic experiment (84 hours for dehusked and 93 hours for husked corns) was recorded. Especial care has been taken of the proper identity of the experimental factors in order to

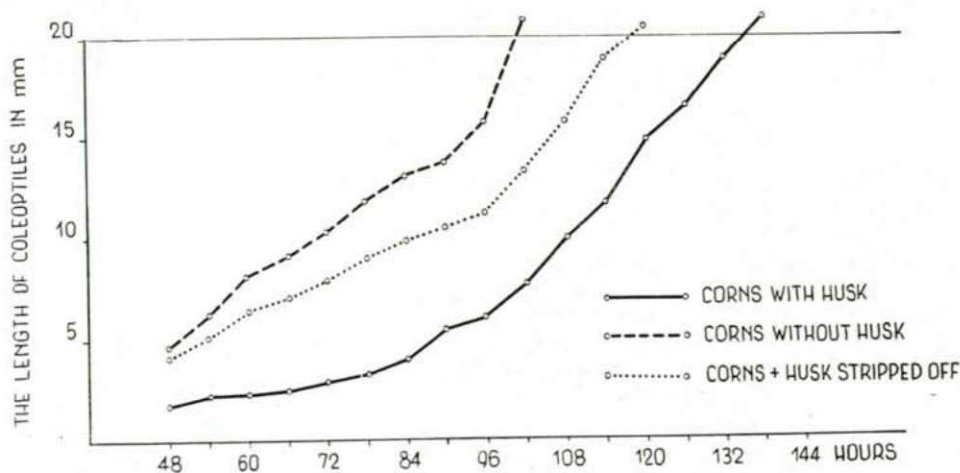


Fig. 2. Growth of coleoptiles from husked and dehusked oats at 23°C.  
(Average of 3 parallels and 2 repetitions)

be able to ascribe the differences, occurring in the growth, alone to the biological effect of the substances accumulated in the sand. Results are shown in Fig. 3.

The average length of the coleoptiles, attained during the standard time, grown first in pure sand, is identical with that of the control. Sown the 2d and 3d time, in the case of both husked and dehusked corns, the coleoptiles grew longer during the same time, that is to say some sort of stimulatory effect was shown; later, however, the length of the coleoptiles gradually decreased. In the case of the husked corns, sown the 5th, 6th and 7th time, a definite inhibiting effect appeared which was in full agreement with our expectations on the basis of our previous experimental results (4). Accordingly, the stimulation observed in the 2d and 3d sowing is certainly caused for the most part by the stimulatory effect of the active substances being washed out from the husks and present in the sand still in low concentration; which, however, if accumulated in larger quantity, soon result a remarkable inhibition.

It was fairly surprising the excessive elongation of the coleoptiles noted in the 8th and 9th sowing of husked corns. As these seedlings were thinner and curved, even in most cases deformed, the phenomenon may be attributed to the toxic effect of the inhibiting substances and other decomposition products



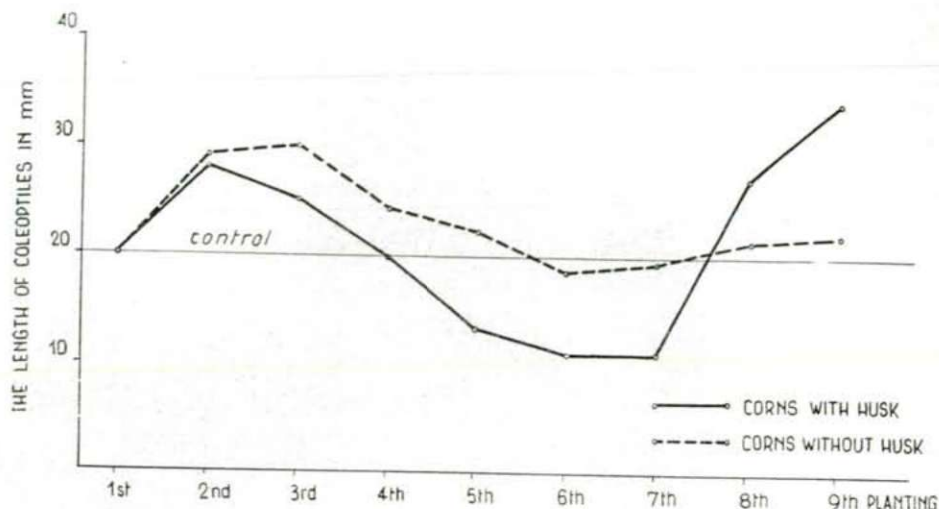


Fig. 3. The length of coleoptiles attained in the repeated sowing during the standard time (93 hours in husked and 84 hours in dehusked corns). Average of 3 parallels and 2 repetitions

(secreted by the roots or microorganisms) in the sand. It is noteworthy that even the germination itself appeared also uneven with repeated sowing of husked corns.

On the other hand, the mild stimulatory effect could be noticed up to the 5th sowing of the unhusked corns, however, no inhibition followed. In this case the biological effect of the substances washed from the grains or perhaps secreted by the roots may be assumed.

To support the above assumptions efforts have been made to demonstrate paper-chromatographically these substances from the sand. For this purpose the water-soluble substances of 10 g husks were extracted in 1%  $\text{NaHCO}_3$  and acidified to pH 3 shaken into ether, then in order to separate the compounds chromatographed in isopropanol-ammonia-water 10:1:1 solvent on SCH & SCH 2043 b paper. In the same way the substances accumulated in the sand — used 5 to 7 times — were also extracted and likewise chromatographed. The spots developed on the chromatograms were marked in UV light and to identify them sprayed with reagents for acids and phenolic compounds (4, 5, 8). Comparing the chromatograms obtained from the extracts of the husks and sand could be stated as follows: In sowing husked corns primarily the presence of inhibitors released from the husks is considerable in the sand, namely, large molecular tannic acids, p-oxybenzoic acid, ferulic acid, p-coumaric acid and salicylic acid were found therein; besides, in smaller amount, some other substances — not originating from the husks — could be also demonstrated from the sand samples. These substances are presumably secreted by the roots or they may be the metabolic products of the germinating corns and of the microorganisms, respectively.

The results of the above experiments suggest that the most favourable conditions for oat-seedling cultivation would be to sow dehusked corns always in

pure sand. As the dehushing practically can not be carried out in serial experiments, good test-seedlings can be obtained even if the oat is sown husked but with the view to the standardization of the time for cultivation the sand is to be used but once.

An other important problem concerning the growing of the oat-seedlings is to obtain the maximal auxin-sensitivity of the coleoptiles which depends mainly on the variety and the circumstances of the growing of the seedlings. The question is, whether the inhibiting substances leached into the medium or secreted, have or not any injurious effect also on the auxin-sensitivity which may be expected on the basis of previous experimental results.

For this purpose the husked and dehusked corns were repeatedly sown in the same medium in the identical way as described above, and following the 1st, 3d, 5th and 7th sowing, the growth of the 5 mm sections cut subapically from the coleoptiles of 20 mm long, were determined in IAA concentration-series. No definite correlation could be found between the auxin-sensitivity of the coleoptiles of the dehusked corns and the quantity of the biologically active substances leached into the medium or secreted; on the other hand, in the case of the husked corns the correlation could positively be recognized. These results are in Fig. 4. Thus our supposition proved to be right, that is, the sensitivity of the coleoptiles to IAA is proportionately decreasing with the increasing concentration of the substances washed out from the husks and accumulated in the medium, which is manifested in the gradual decrease of

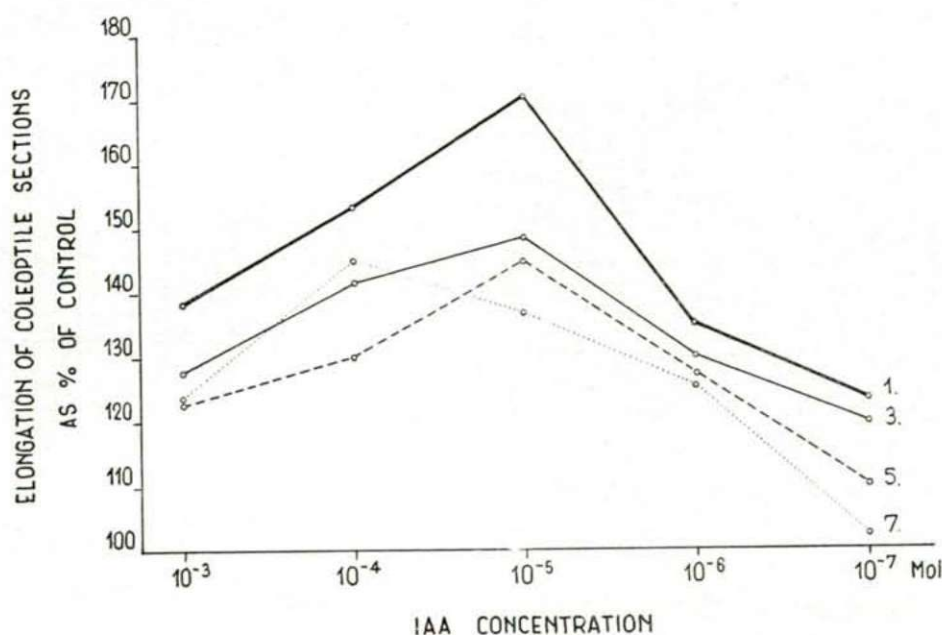


Fig. 4. Growth of coleoptile sections in IAA observed in 1st (———), 3d (— — —), 5th (— — —) and 7th (.....) sowing in the same medium



the growth reactions observed in the consecutive sowings. Consequently to use the same medium repeatedly is to be avoided, even for the sake of securing the maximal sensitivity of the test.

### Summary

In connection with the growing of oat-seedlings for auxin-assay, the potency and percentage of the germination, the role and effect of the substances washed out into the sand, especially of the inhibiting substances of the husks on the growth and auxin-sensitivity of the seedlings, have been demonstrated.

The presence of the husk — beside other factors — delays the germination of the corns as well as the time required to attain the length of 20 mm of the coleoptiles, chiefly due to the inhibiting content. This delay is considerably greater in PETRI-dishes than in sand.

The inhibiting substances of the husks are for the most part washed out by water and are accumulated in the medium, whence they can be demonstrated with paper chromatographic method (large molecular tannic acids, p-oxybenzoic acid, p-coumaric acid, ferulic acid, salicylic acid, etc.). Using repeatedly the medium, the washed out substances first somewhat stimulate, later — in higher concentration — remarkably inhibit the germination of the corns, the growth and development of the seedlings, further they decrease also the auxin-sensitivity of the coleoptiles. Thus to standardize the time required for the growing of the *Avena* test seedlings and to secure the maximal auxin-sensitivity the medium must not be used more than once.

### References

- (1) BENTLEY, J. A.: Naturally-occurring auxins and inhibitors. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 9, 47—80 (1958).
- (2) EVENARI, M.: Germination inhibitors. *Bot. Rev.* 15, 153—194 (1949).
- (3) HULL, H. M., WENT, F. M., AND YAMADA, N.: Fluctuations in sensitivity of the *Avena* test due to air pollutants. *Plant Physiol.* 29, 182—187 (1954).
- (4) KÖVES, E.: Papierchromatographische Untersuchungen der ätherlöslichen keimungs- und wachstumshemmenden Stoffe der Haferspelze. *Acta Biol. Szeged.* 3, 179—187 (1957).
- (5) KÖVES, E., AND VARGA, M.: Growth-inhibiting substances in rice-straw. *Acta Biol. Szeged.* 4, 13—16 (1958).
- (6) NITSCH, J. P., AND NITSCH, C.: Studies on the growth of coleoptile and first internode sections. A new, sensitive, straight-growth test for auxins. *Plant Physiol.* 31, 94—111 (1956).
- (7) TYCE, G. M.: The growth of segments of *Avena* coleoptiles in distilled water and in indolyl acetic acid during different months of the year. *Ann. Bot.* 21, 461—464 (1957).
- (8) VARGA, M., AND KÖVES, E.: Vorkommen, Verteilung und quantitative Veränderung des  $\beta$ -Inhibitors in den einzelnen Organen der Bohnenpflanze. *Naturwiss.* 45, 468—469 (1958).

## DIE MIKROSKOPISCHE INNERVATION DES HERZENS DER AMPHIBIEN\*

Von

A. ÁBRAHÁM

Institut für Allgemeine Zoologie und Biologie der Universität Szeged, Ungarn

Das Herz der Amphibien hat vier Höhlen und ist ventral gelegen. Seine Bestandteile sind der *Sinus venosus*, die beiden Atrien, der Ventrikel und der *Bulbus cordis*. Die Nervenverbindungen der einzelnen Herzabschnitte wurden am Seefrosch (*Rana ridibunda*) und am Feuersalamander (*Salamandra maculosa*) unter Benutzung der EHRLICHschen vitalen Methylenblau-Methode und verschiedener Versilberungsverfahren untersucht.

Das EHRLICHsche Methylenblauverfahren wurde supra- und intravital angewandt. Im ersteren Falle wurden die Tiere durch Dekapitation entblutet, soviel 0,5%ige Methylenblaulösung (in physiologischer Kochsalzlösung gelöst) in die Bauchhöhle gespritzt, bis sie prall gefüllt war, dann die Tiere 6 Stunden bei Zimmertemperatur gehalten, danach die Bauchwand eröffnet und das Herz mitsamt den grossen Gefässen der Luft ausgesetzt, worauf alsbald Blaufärbung des Materials eintrat. Nun wurde in 10%igem Ammonium molybdänicum fixiert und dann der Verlauf der Nerven an Zupfpräparaten verfolgt. In anderen Versuchsreihen erhielten die mit Chloroform narkotisierten Tiere langsam verdünnte Methylenblaulösung intrakardial injiziert. Dieses Verfahren eignete sich zur Untersuchung des Verlaufes der Nerven und ihrer stärkeren Verzweigungen, erwies sich aber zur Erkennung der feineren Strukturen als unzulänglich. Besser brauchbar war das Verfahren von SCHABADASCH, bei dem auch die Herstellung von Gefrierschnitten unschwer gelang; zur Klärung der ganz feinen Strukturen aber war auch diese Methode nicht hinreichend geeignet.

Am vorteilhaftesten erwiesen sich bei der Erforschung des Nervensystems des Amphibienherzens die Silberimprägnationsverfahren. Besonders gute Dienste leistete das BIELSCHOWSKY'sche Verfahren, und zwar sowohl in der GROS'schen, als auch in der ÁBRAHÁM'schen Modifikation. In den Besitz gut brauchbarer Präparate gelangten wir auch bei der Verwendung der BIELSCHOWSKY—GROS—

\* Teil der erscheinenden Monographie des Verfassers: „Die mikroskopische Innervation des Herzens und der Blutgefässe der Wirbeltiere“.



CAUNA'schen Methode und des Verfahrens von JABONERO und RAMON Y CAJAL, welches letzteres an Totalpräparaten unverändert in der von CAJAL angegebenen IV. Modifikation zur Anwendung gelangte.

Alles, was wir im folgenden bzgl. der Nervenverbindungen des Froschherzens und des Herzens des gefleckten Erdsalamanders mitteilen, wurde an nach den obigen Verfahren hergestellten Präparaten ermittelt. Zur Klärung der histologischen Verhältnisse wurden natürlich auch fixierte und gefärbte Präparate hergestellt. Die Cholinesteraseaktivität der Nervenzellen und Nervenfasern wurde nach dem von GEREBTZOFF—COUPLAND—HOLMES'schen Verfahren und die Neurosekretion nach der GÖMÖRI'schen Chromhämatoxylin-Phloxinfärbung untersucht.

Zur Imprägnierung wurden die Herzen in 10%igem neutralen Formalin — gewöhnlich 1—2 Monate lang — fixiert und zwar oft derart, dass wir die ins Herz eintretenden und es verlassenden Gefässe unterbanden, in die Herzhöhlen Formalin spritzten und dann die Herzen in Formalin legten. Meistens wurde das Material zu 20—40  $\mu$  dicken Gefrierschnitten aufgearbeitet und diese auf die zuvor erwähnte Weise versilbert und zuweilen auch nachvergoldet. Zum Studium der Zusammenhänge haben wir aus den Vorhofwänden, vorwiegend aus dem *Septum atriorum*, auch Totalpräparate angefertigt, welche sich betreffs des allgemeinen Nervenbildes als überaus nützlich und aufschlussreich erwiesen.

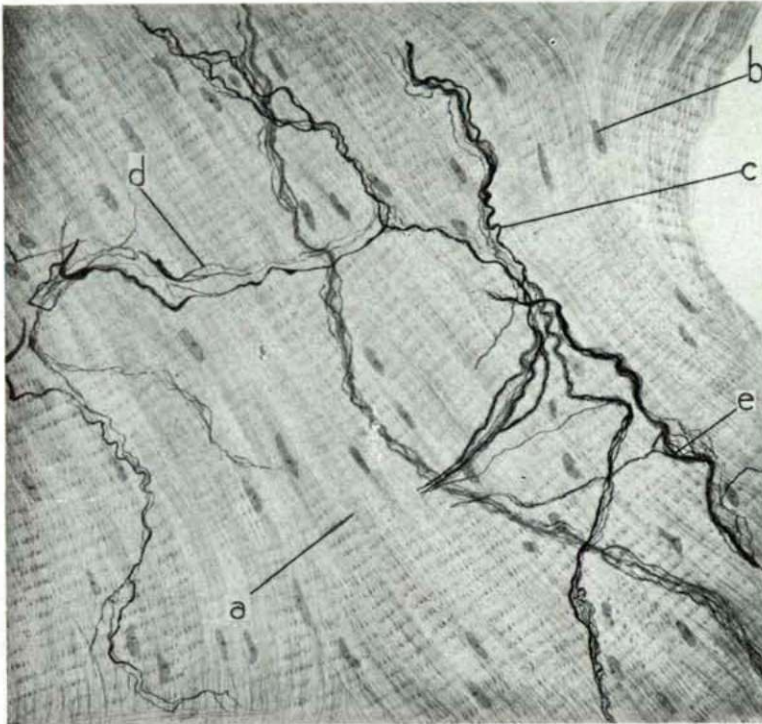
Im folgenden wollen wir die Innervation der einzelnen Herzabschnitte (*Sinus venosus*, Vorhöfe, Kammer) und dann die Herzganglien erörtern.

### Sinus venosus

Die Wand des *Sinus venosus* ist überaus dünn und sehr dehnbar. Histologisch lässt sie eine *Tunica intima*, *Tunica media* und *Tunica adventitia* unterscheiden. Die *Tunica intima* besteht aus Endothel und *Lamina propria*. Die grossen polygonalen Zellen des Endothels liegen mit dem kernhaltigen Anteil gegen das Lumen stark vorgewölbt. Die Kerne enthalten gewöhnlich einen, vereinzelt aber auch zwei Kernkörperchen. Die *Lamina propria* besteht aus kollagenen Fasern, denen relativ reichlich elastische Fasern untermischt sind. Die Dicke der *Lamina propria* wechselt an den verschiedenen Gebieten. Die *Tunica media* bilden teils zirkulär, teils längsgeordnete glatte Muskelzellen. In der Nähe des *Atriums* erscheinen einzelnstehende, quergestreifte Muskelfasern und kleinere und grössere aus quergestreiften Muskelfasern bestehende Bündel und Balken, letztere vorwiegend längsgeordnet. Die Muskelemente sind in beiden Fällen von Bindegewebsbündeln durchzogen. Die *Adventitia* ist verhältnismässig dick, teils derb, teils locker strukturiert. Stellenweise finden sich reichlich Chromatophoren und kleinere oder grössere Blutgefässe.

Die Nervenfasern des *Sinus venosus* werden in totalimprägnierten Präparaten einwandfrei sichtbar, es sind zum kleineren Teil mit einer etwas gestreckte Kerne enthaltenden SCHWANN'schen Membran umgebene, dünne sympathische Fasern und zum grösseren Teil dicke, markhaltige *Vagus*fasern, welche in kleineren und grösseren Stämmen den Atrien zustreben. Längs der Stämme, aber auch in einiger Entfernung von ihnen, sind Nervenzellen häufig. Sie lassen zwei Typen unterscheiden. Beide sind unipolare Formen mit relativ

dickem Fortsatz. Die eine Zellart weist die Hauptfaser umgebende spirale Fasern auf, die bei der anderen fehlen. Die Zellen sind verhältnismässig gross, in ihrem *Protoplasma* werden die Neurofibrillen zuweilen deutlich sichtbar; der grosse runde Kern liegt zentral. Es gibt Stämme und Stammstrecken, wo die Zellen zu Gruppen zusammengetreten sind, gewöhnlich aber liegen sie in



1. *Rana ridibunda*: Herz. Nervenplexus im Vorhofmyocardium. a) quergestreifte Muskelfaser b) quergestreifter Muskelfaserkern c) dicke Nervenfasern d) dünne Nervenfasern e) Nervenplexus. BIELSCHOWSKY'Sches Verfahren. Vergrösserung 600 $\times$ . Photographisch auf  $\frac{1}{2}$  verkleinert.

mehr oder minder grosser Entfernung voneinander einzeln entlang der Nervenstämme. Im Bindegewebe verlaufen dickere oder dünnere glattrandige Fasern, welche stellenweise ein lockeres Geflecht bilden. In der glatten Muskelschicht breiten sich feine Geflechte aus. Das nähere Verhältnis der glatten Muskelzellen zum Nervensystem ist an Hand der Präparate nicht definitiv zu umschreiben, soviel aber ist sicher, dass im Bereiche des glatten Muskelgewebes das vielbetonte *Terminalretikulum* nicht einmal in Spuren nachweisbar ist. Es handelt sich einfach um ein Endgeflecht, dessen feine Endfasern auf den glatten Muskelzellen hypolemmal in Form von Endköpfchen endigen, welche aber nur selten und schwer sichtbar werden. Ähnlich liegen die Dinge an jenen Wandstrecken, wo sich dem glatten Muskelgewebe quergestreifte Fasern untermischen bzw. die glatte Muskelschicht in eine quergestreifte übergeht.



## Vorhof

In der Vorhofwand sind die typischen Wandschichten scharf gegeneinander abgegrenzt. Das *Epikardium* ist an der ventralen Oberfläche dicker als an der dorsalen, seine Substanz besteht grösstenteils aus kollagenen Fasern. Seine begrenzenden Epithelzellen sind an der dorsalen Oberfläche eher kubisch und ventral flach, dem *Myokardium* schliesst es sich durch lockeres Bindegewebe an. Das *Myokardium* ist in der Regel dünn und locker strukturiert, die quergestreiften Muskelfasern formen spongiöse Systeme. Die Muskelfasern sind etwas gestreckt und verzweigen. Das *Endokardium* ist an der Basis der sinoatrialen Klappen dick, anderweitig aber relativ dünn. Die Fasern des Bindegewebes sind vornehmlich kollagener Art, doch kommen auch elastische Fasern in ansehnlicher Menge vor. Das *Endokardium* ist sowohl gegen die Vorhofhöhlen, als auch gegen die beiden Seiten des *Septum atriorum* von flachen Epithelzellen begrenzt, die sich mit ihrem grossen runden Kern stark vorwölben.

Das *Epikardium* erhält seine Nervenfasern teils von den aus dem *Sinus venosus* kommenden kleineren Nervenstämmen, teils aus den neben dem, bzw. durch das REMAKSche Ganglion ziehenden Nervenbündeln. Diese Stämme treten in Gestalt kleinerer oder grösserer Bündel ins *Septum atriorum* ein und ziehen dann in Richtung der Kammer nach hinten. Sie enthalten ausser den zahlreicheren varikösen wellig verlaufenden Fasern auch eine kleinere Zahl glattrandiger, dünner sympathischer Fasern. Unter den dickeren Fasern sind häufig dicke markhaltige Fasern anzutreffen, doch sind auch ausschliesslich aus markhaltigen Fasern bestehende Bündel nicht selten. Diese ziehen auf der Basis der atrioventrikulären Klappen in die Kammer. Im *Epikardium* selbst nimmt ein üppiges Geflecht Platz, dessen einzelne Fasern in kleineren oder grösseren Endringen endigen.

Die Vorhofmuskulatur ist von aus den kleineren oder grösseren Stämmen austretenden Nervenästen und Einzelfasern reich durchzogen. Die Endfasern bilden feine Geflechte, deren einzelne Fasern in den quergestreiften Muskelzellen frei endigen (Abb. 1).

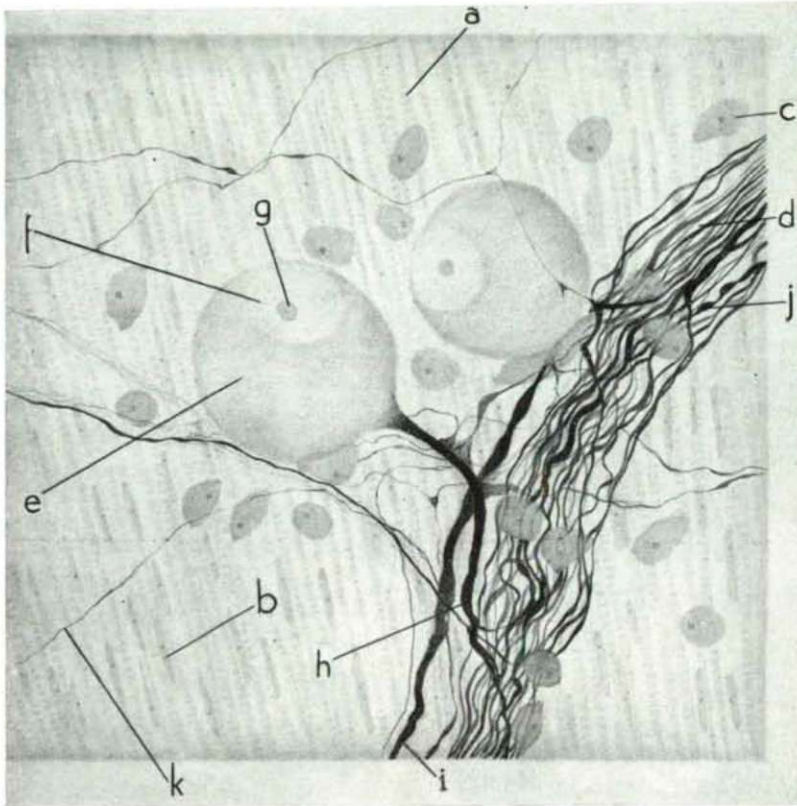
Das *Endokardium* ist relativ reich mit Nervenfasern versorgt, besonders dort, wo der *Sinus venosus* in den rechten Vorhof mündet. Die Nervenfasern ziehen gewöhnlich parallel mit den Bindegewebsfasern, ihre Hauptmasse nimmt unmittelbar unter dem Endothel Platz. Die einzelnen sensorischen Fasern endigen in Endringen.

## Vorhofscheidewand

Das *Septum atriorum* ist eine dünne, durchscheinende Lamelle, welche die beiden Vorhöfe voneinander trennt. Den Hauptanteil bildet die mittlere Schicht, das *Myokardium*, welches gegen die Höhlen durch das feine *Endokardium* abgegrenzt ist. Die Muskelfasern des *Myokardiums* verzweigen und bilden ein lockeres Geflecht, diesem Geflecht schliesst sich das *Endokardium* an, dessen Struktur mit der des *Endokardium atriorum* übereinstimmt.

Am reichsten innerviert von allen Herzabschnitten ist die Vorhofscheidewand. Hier verlaufen die vom *Ramus cardiacus* stammenden grösseren Stämme, der *Nervus septalis dorsalis* und der *Nervus septalis ventralis*, entlang dieser

liegen massenhaft Nervenzellen gruppenweise angeordnet, doch schliessen sich ihnen viele auch einzelstehend an. Es sind unipolare Zellen, deren dicker Fortsatz in den Nervenstamm eintritt und auf langer Strecke zu verfolgen ist. Der Zellkörper ist gewöhnlich auffallend gross, rundlich oder etwas gestreckt, der Kern, eine fast regelmässige Kugel, ist stets randständig, ganz nahe der



2. *Rana ridibunda*: Herz. Nervenplexus aus der Vorhofscheidewand. a) quergestreifte Muskelfaser b) quergestreifter Muskelfaserkern c) Endothelzellkern d) Nervenstamm e) Nervenzelle f) Nervenzellkern g) Nervenzellkörperchen h) Nervenzellfortsatz i) dicke Nervenfasern j) Varix k) dünne Nervenfasern. BIELSCHOWSKY'Sches Verfahren. Vergrößerung 1300 $\times$ . Photographisch auf  $\frac{1}{2}$  verkleinert.

Oberfläche gelagert. Das Plasma ist fein granuliert, die Neurofibrillen werden nicht sichtbar, sie treten nur dort hervor, wo der Fortsatz die Zelle verlässt, bilden hier parallele Bündel, die auch in den in den Nervenstamm eintretenden Fortsätzen auf weiter Strecke zu verfolgen sind. Der Zellfortsatz — etwas verjüngt — zieht in seiner ursprünglichen Gestalt im Nervenstamm weiter, ohne zu verzweigen. Es gibt aber — allerdings selten — auch mikroskopische Bilder, die deutlich erkennen lassen, dass der Fortsatz in zwei nahezu gleich dicke Äste zerfällt, die im Nervenstamm in der gleichen Richtung weiterziehen (Abb. 2).



Unter den sich den Nervenstämmen anschliessenden unipolaren Zellen finden sich zahlreiche solche, an die eine relativ dünne, spiralgewundene Faser herantritt. Diese spirale Faser umgibt in vielen Fällen den Halsteil der birnförmigen Zelle und den dort heraustretenden Fortsatz in mehreren Windungen. Sie verbindet bisweilen zwei Zellen miteinander, indem sie — an die beiden sozusagen als Zwillingszellen zu betrachtenden Zellen herantretend — zuerst den Fortsatz der einen Zelle mehrfach unwickelt, um dann den Fortsatz der anderen Zelle zu umwinden und schliesslich die beiden Zellen gemeinsam zu umspinnen. In beiden Fällen ist deutlich zu sehen, dass die Faser aus einem Nervenstamm heraustritt, also in der Tat ein für die Zelle ganz fremdes morphologisches Gebilde darstellt.

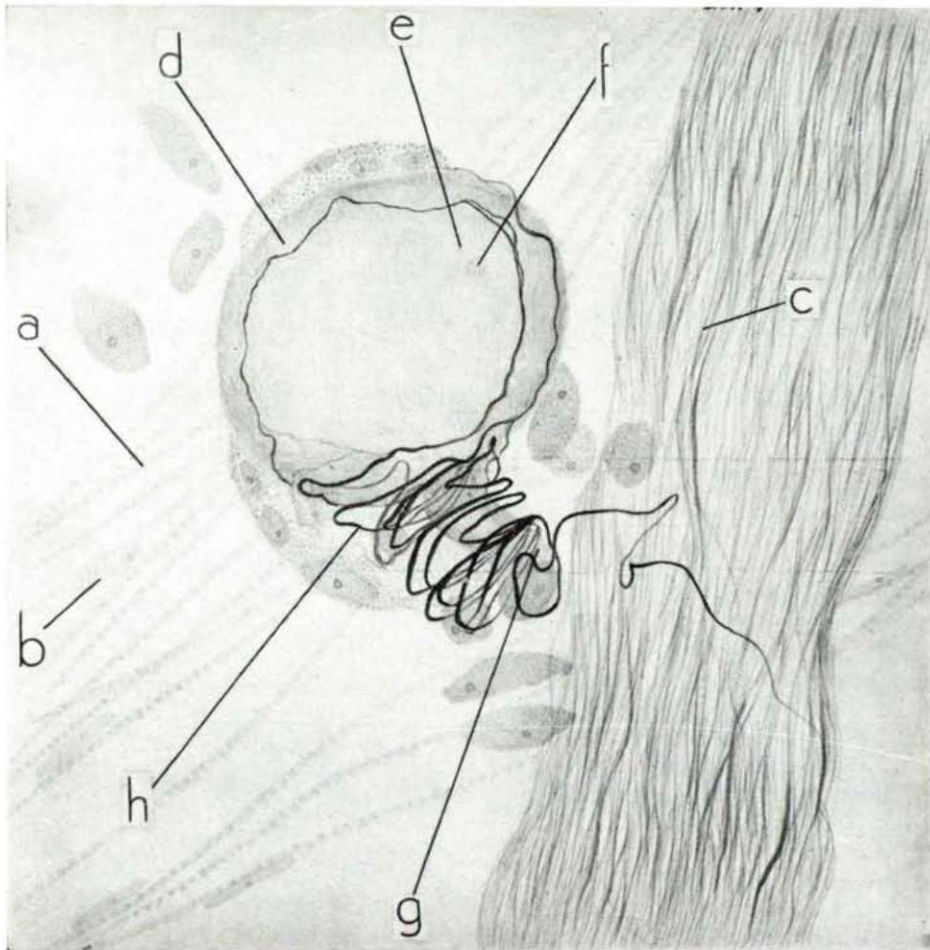
Die die Nervenzellen, besonders aber deren Fortsatz umspinnenden spiralen Fasern haben im Laufe der Zeit allen jenen viel Kopfzerbrechen verursacht, die sich mit der Untersuchung des vegetativen Nervensystems der niederen Wirbeltiere befasst haben, aber auch jenen, die diese Gebilde auch im vegetativen Nervensystem der höheren Vertebraten antrafen. Diese Spiralfasern sind von den einzelnen Forschern in sehr verschiedener Weise ausgelegt worden, man suchte ihren Ursprung und ihre Funktionen auf mannigfache Art zu erklären. Während die einen sie für Zellfortsätze hielten und so die Zellen als bipolare Zellen interpretierten, behaupteten andere, aus den Spiralen bzw. den perizellulären Körbchen träte eine Nervenfasern heraus, welche die benachbarten Zellen, bzw. die Spiralen, miteinander verbinde. Andere wiederum vertraten auf Grund theoretischer Überlegungen und experimenteller Eingriffe die Auffassung, die Spiralen seien *Vagusfasern*, welche als Mittler zwischen dem sympathischen und dem parasympathischen System funktionieren und im heutigen Sinne nichts weiter als interneuronale Synapsen sind.

Die Frage der die Nervenzellen umgebenden spiralen Fasern ist für die Neurohistologie auch heute schwer zu beantworten. Manche halten das Ganze für im Laufe der Phylogenese auftretende Besonderheiten und andere für pathologische Veränderungen (STÖHR, 1947). Es gibt aber auch Forscher, welche die Spiralen für Apparate der Reizübertragung halten und sie den Synapsen zuordnen (ÁBRAHÁM 1950—1956, KIRSCH 1957). Um zwischen den abweichenden Anschauungen einen entschiedenen Standpunkt einnehmen zu können, wollen wir die sich erhebenden Fragen und die im Laufe der experimentellen Untersuchungen erhaltenen Bilder der Reihe nach zu analysieren versuchen.

Im Sinne der einen Auffassung sind die spiralen Fasern nichts anderes als die Fortsätze der mit einem Spiralapparat versehenen Zelle. Gegen eine solche Auffassung sprechen alle jene Präparate, die mit modernen Versilberungsmethoden erhalten wurden und die eindeutig feststellen lassen, dass die die Zelle umspinnende Spirale nicht einen Fortsatz der Zelle selbst darstellt, sondern aus weiterer Entfernung an sie herantritt und ihre Stelle im Nervenstamm auch fixierbar ist (Abb. 3).

Nach der anderen Auffassung handelt es sich bei den Spiralen um im Laufe der Phylogenese erscheinende und wieder verschwindende Gebilde, die einfach als Akzidentien zu betrachten sind, also als Komponenten, die entweder vorhanden sind oder nicht und so das Wesen der Sache absolut nicht berühren. Zweifellos ist eine derartige Beurteilung der Frage keineswegs als richtig anzuspochen. Derartige Überlegungen und Argumente können nur von Forschern ins Feld geführt werden, die lediglich das vegetative Nervensystem der höheren

Vertebraten untersucht und sich mit dem ähnlichen System der niederen Wirbeltiere absolut nicht befasst haben. Im Sinne meiner Untersuchungen sind die perizellulären Spiralen und Geflechte bei den Wirbeltieren in der Herzwand überall anzutreffen. Sie erscheinen zuerst bei den Fischen, wo sie um die Zellen der Herzganglien in besonderer Schärfe zutage treten. Auch bei den Amphibien sind sie in den Ganglien und im Verlauf der Nervenstämmen vorhanden. Es gibt Spiralen auch bei den Reptilien, Vögeln und Säugern. Wenn dem aber so ist, so können sie keinesfalls als zusätzliche Komponenten aufgefasst werden, sondern sind als Formationen zu werten, die tatsächliche Bestandteile des höher organisierten Nervensystems und als solche selbstverständlich auch funktionelle



3. *Rana ridibunda*: Herz. Nervenzelle und Nervenstamm aus der Vorhofscheidewand. a) quergestreifte Muskelfaser b) quergestreifter Muskelfaserkern c) Nervenstamm d) Nervenzelle e) Nervenzellkern f) Nervenzellkörperchen g) Nervenzellfortsatz h) pericelluläre Spiralfaser. BIELSCHOWSKYSCHES Verfahren. Vergrößerung 1300 $\times$  Photographisch auf  $\frac{3}{4}$  verkleinert.



Bedürfnisse sind. Dass die Spiralen nicht eventuell stellenweise zurückgebliebene Gebilde der Phylogenese sind, beweist überdies auch der Umstand, dass derartige Gebilde im vegetativen Nervensystem der höheren wirbellosen Tiere nicht nachweisbar sind. Dass dem so ist, beweist das gasterointestinale Nervensystem der Hirudineen und Schnecken. In diesem System zeigen sich — wie auch unsere neuesten Untersuchungen beweisen — sowohl bei den Hirudineen, als auch bei den Schnecken grosse birnförmige, unipolare Nervenzellen, deren einziger dicker Fortsatz in den Nervenstamm eintritt. Diejenigen Nervenbilder, welche sich bei der Weinbergschnecke (*Helix pomatia*) mit Leichtigkeit anfertigen lassen, gleichen den aus der Vorhofscheidewand des Frosches (*Rana ridibunda*) erhaltenen bis aufs Haar (Abb. 4). Ein grosser Unterschied besteht aber doch, und der ist, dass die Zellen niemals von einem spiralen Geflecht oder von perizellulären Körbchen umgeben sind. Diese Tatsache spricht dafür, dass die Spiralen nicht im Laufe der Phylogenese akzidentell in Erscheinung tretende Gebilde sind, sondern essentielle und charakteristische Bestandteile des vegetativen Nervensystems der Wirbeltiere, deren Entstehung funktionell bedingt ist.

Die spirale Faser ist ein für die Nervenzelle fremdes, von weit her kommendes Zubehör eines anderen Fasersystems und überträgt — als mit einem grösseren Gebiete in Berührung stehende Formation — der Zelle intensivere Erregungen, und zwar entweder kontinuierlich oder — entsprechend ihrer Synapsennatur — saltatorisch. In diesem Sinne sind die spiralen Gebilde, welche an den grossen Nervenzellen im *Sinus venosus* und am *Septum atriorum* gesichtet wurden, reizübertragende Apparate, die im Sinne der Nomenklatur von KIRSCH den Synapsen mit grossem Transmissionsfelde angehören.

Nach dem Gesagten erhebt sich nun unwillkürlich die Frage nach dem Ursprung der auf das Gebiet des Froschherzens entfallenden Spiralfasern. Auf Grund der Analyse der normalen Bilder ist eine befriedigende Antwort auf diese Frage kaum zu geben, deshalb haben wir in weiteren Versuchen Durchtrennung des einen oder des anderen — eventuell auch beider — Vagusnerven entweder gleichzeitig oder in verschiedenen Zeitabständen vorgenommen. Die Frösche, namentlich die weiblichen Tiere, haben den Eingriff gut toleriert, nur in den seltensten Fällen ging ein Tier infolge der Operation ein. Die operierten Tiere wurden zu verschiedenen Zeitpunkten nach dem Eingriff getötet, das Herz mit 10%igem neutralen Formalin gefüllt und dann die grossen Gefässe unterbunden, einige Monate später der *Sinus venosus* und das *Septum atriorum* herauspräpariert und total imprägniert. Die erhaltenen Präparate liessen feststellen, dass einige Tage nach der Vagusdurchtrennung die Degeneration einsetzte, im Gebiete der Vorhofscheidewand aber nur sehr langsam fortschritt. Die Nervenfasern des Kammermyokardiums waren bereits körnig zerfallen, als an den Spiralen noch keinerlei für den Beginn der Degeneration beweiskräftige Erscheinungen wahrnehmbar waren. War das Material aber Tieren entnommen, die 20—22 Tage nach der Nervendurchtrennung getötet worden waren, so konnte die Degeneration der Spiralen einwandfrei festgestellt werden. Allerdings war die Degeneration auch hier noch keine vollkommene, nur das die Spiralen bildende *Neuroplasma* war in kleine Körnchen gegliedert, die zwar noch zusammenhängen, aber zweifellos anzeigten, dass die Faser ihrem Zerfall nahe war. Diese Nervenbilder lieferten einen klaren Beweis dafür, dass ein genetischer Zusammenhang zwischen spiralen Fasern und Nervenzellen nicht besteht und auch dafür, dass die Fasern dem Vagusssystem angehören und — als solche

— nach der Durchtrennung des *Vagus* der Degeneration anheimfallen. Wenn dies zutrifft, so sind die perizellulären Spiralen nichts anderes, als dem Fasersystem des *Vagus*nerven angehörende Synapsen, die als Endteile der präganglionären Fasern Reize auf die Fortsätze bzw. auf den Körper der Nervenzellen übertragen.



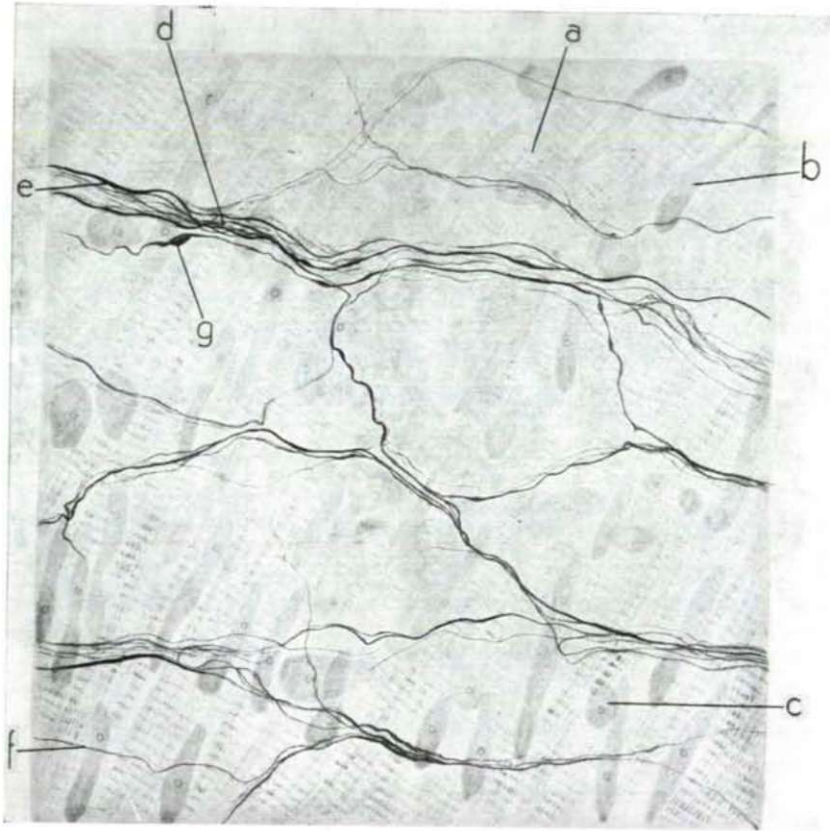
4. *Helix pomatia*: Nervenplexus aus der Wand des Magens. a) Muskelfaser b) Muskelfaserkern c) Nervenzelle d) Nervenzellkern e) Nervenzellfortsatz f) Nervenplexus. BIELSCHOWSKY'sches Verfahren. Vergrößerung 675 $\times$  Photographisch auf  $\frac{1}{2}$  verkleinert.

Was die allgemeine Innervation des *Septum atriorum* betrifft, ist zu sagen, dass im *Endokardium* hier, ebenso wie in der Wand der Vorhöfe, feine Geflechte vorhanden sind, deren einzelne Fasern stellenweise in Gestalt kleiner Endringe endigen. Diese — wahrscheinlich dem sensiblen Fasersystem des *N. vagus* angehörenden — Fasern sind die Rezeptoren der Vorhöfe.

Die Nervenfasern des *Myokardiums* der Vorhofscheidewand sind dünn und lang und entfernen sich manchmal weit voneinander. Die aus den Nervenstämmen abzweigenden Bündel und Äste geben allmählich kleinere Zweige ab, welche an den Muskelfasern Geflechte bilden (Abb. 5), deren



Endfasern äusserst fein, varikös und in Totalpräparaten weit zu verfolgen sind, ohne eine innigere Verbindung mit den Nervenfasern erkennen zu lassen. Im allgemeinen ist dies der Fall, da zur Erkennung der Endverbindungen selbst die besten Präparate keine Möglichkeit bieten. Dies ist aber nur Schein. Sorgfältige mikroskopische Untersuchung lässt jeden Zweifel ausschliessend fest-



5. *Rana ridibunda*: Nervengeflecht in der Vorhofscheidewand. a) quergestreifte Muskelfaser b) quergestreifter Muskelfaserkern c) Endothelzellkern d) Nervengeflecht e) dicke Nerven-faser f) dünne Nerven-faser g) Varixe. BIELSCHOWSKYSCHES Verfahren. Vergrösserung 600× Photographisch auf  $\frac{1}{2}$  verkleinert.

stellen, dass die ganz subtilen Nervenendfäserchen in Gestalt kleiner Ringe endigen, und zwar vermutlich unterhalb des Sarkolemmis. KRAUSE erwähnt auch geweihartige Formationen, die aber in unseren Präparaten nicht gesichtet werden konnten. Die im *Septum* verlaufenden Nervenstämme (*N. septalis dorsalis*, *N. septalis ventralis*) gehen am hinteren Ende des *Septums* in zwei grössere Ganglien, die BIDDER'schen Ganglien, über.

### Kammer

Die histologischen Schichten der Kammer sind das *Epi-*, *Myo-* und *Endokardium*. Das *Epikardium* besteht aus kollagenen Bindegewebsfaserbündeln mit zahlreichen elastischen Fasern und ist nach der Oberfläche hin von einschichtigem Plattenepithel aus länglichen und auffallend flachen Zellen begrenzt.

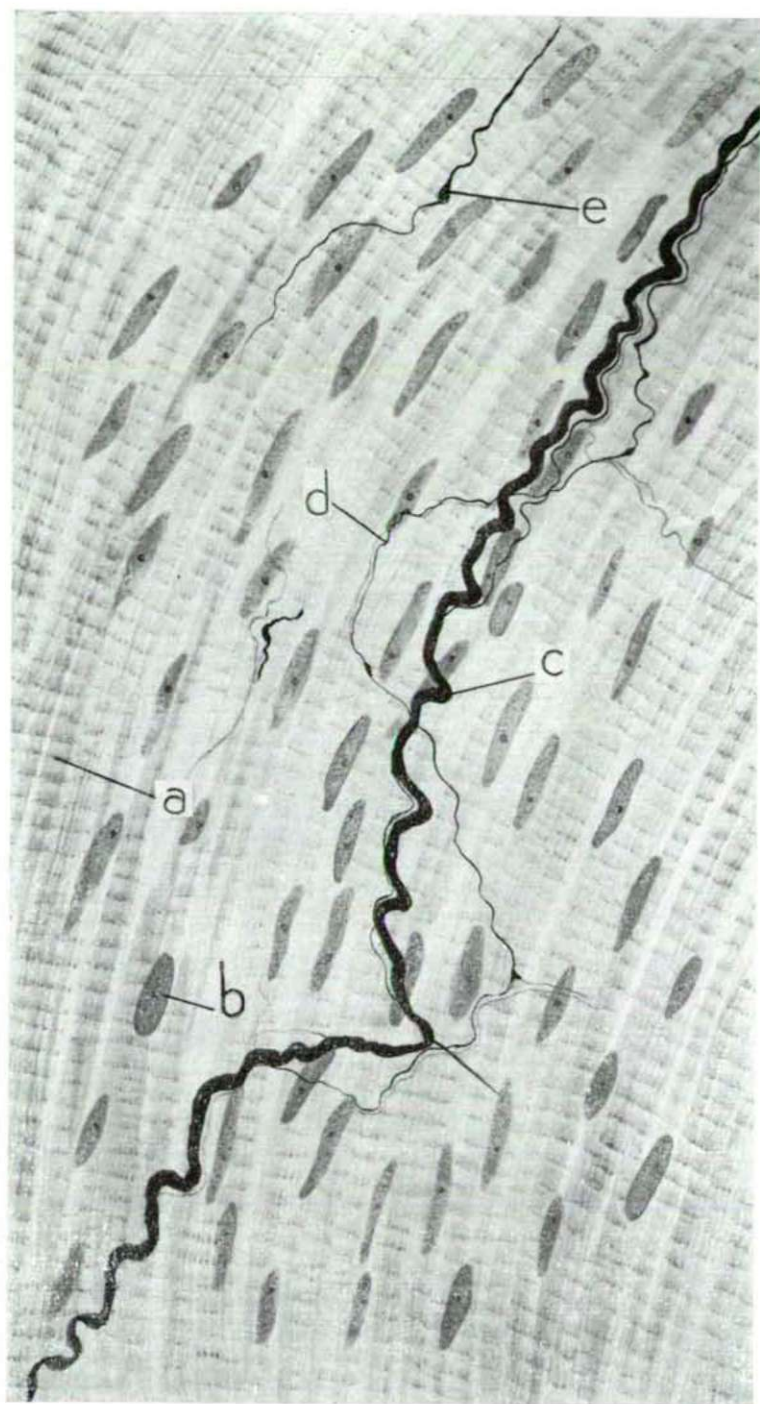
Das *Myokardium* bilden quergestreifte Muskelfasern, welche — angesichts der mannigfachen Aufgaben der Kammer — verschiedene Schichten formen, von denen die oberflächliche am einheitlichsten ist und in Gestalt einer zusammenhängenden Rinde das Höhlensystem der Kammer begrenzt. Einwärts schliessen sich der Rinde die verschiedenen Systemen angehörenden, verschiedene Richtungen einnehmenden Bündel an, welche *in vivo* die einzelnen Nebenhöhlen des komplizierten Höhlensystems — den physiologischen Bedürfnissen gemäss — erweitern oder verengen.

Das *Endokardium* besteht auch hier aus faserigem Bindegewebe, dessen lockeres System aus kollagenen Fasern elastische Fasern durchschreiten. Die Epithelzellen, welche einwärts das Bindegewebe in einer Schicht begrenzen, sind länglich, flach, und nur dort gebauert, wo der Kern liegt. Die einzelnen Kammerschichten sind mit Nervenfasern reichlich versorgt. Die im *Endokardium* ziehenden dicken Nervenstämmen, sowie die ihnen entspringenden Nervenbündel enthalten auch markhaltige Fasern, welche sich nach Verlust ihrer Markscheide allmählich den sympathischen Fasern untermischen.

Das *Epikardium* durchziehen lockere Nervengeflechte, deren Endfasern stellenweise in deutlich wahrnehmbaren Endringen endigen. Die Endringe sind natürlich nicht häufig, treten stellenweise aber scharf hervor. Ihrer Lokalisation und Form nach dürften sie — zusammen mit den auch im Vorhofepikardium sichtbaren Endringen — die Rezeptoren der Herzwand darstellen. Die im *Epikardium* und stellenweise auch im *Endokardium* wahrnehmbaren Endringe sind die ersten Erscheinungsformen der Rezeptoren des Wirbeltierherzens, die — im System aufwärts schreitend — stetig an Zahl und Grösse zunehmen, um bei den Säugern in Gestalt komplizierter Nervenendapparate aufzutreten. Häufig sind Ganglien und entlang der Nervenstämmen die Nervenzellen.

Das Kammermyokardium ist reich an Nervenfasern; die kleineren und grösseren Nervenstämmen ziehen — ausgehend vom Gebiet des BIDDER'schen Ganglions — grösstenteils rückwärts in der Rindensubstanz der Muskulatur. Unter den Fasern finden sich dünnere und dickere, gerade und spiralgewundene, und nicht selten auch ganz dicke mit zuweilen deutlich hervortretender Markscheide. Die dicken Fasern sind in der Regel von auffallend dünnen Fasern begleitet, die sich ihnen entweder eng anschmiegen oder aber, kleinere oder grössere Schlingen und Kurven bildend, die Bahn der dicken Fasern kreuz und quer durchschreiten (Abb. 6). Der Verlauf der dünnen Fasern in den einzelnen Nervenbündeln ist nicht gerade zu nennen, sie bilden hie und da Schlingen oder schreiten — ihren ursprünglich eingeschlagenen Weg ändernd — in entgegengesetzter Richtung fort. Charakteristisch für solche Fasern ist auch ihre streckenweise Verdickung und anschliessende Verdünnung, worauf sie dann ohne wahrnehmbare Kaliberänderung kreuz und quer zwischen den Muskelfasern dahinziehen (Abb. 7). In anderen Fällen reihen sich kleinere sowohl in den dicken, als auch in den dünnen Fasern fast regelmässig kleinere oder grössere Varikositäten aneinander, zuweilen in länglich gestreckter Form und andernorts





als rundliche oder ovale Gebilde. Interessant ist, dass an ein und demselben mikroskopischen Bilde die verschiedenen Fasern in dieser Hinsicht ein ganz verschiedenes Habitusbild aufweisen und überall auch Fasern in nicht einmal geringer Zahl vorkommen, an denen keine Spur einer Varikositätenbildung zu entdecken ist (Abb. 8).

Das *Endokardium* ist — besonders an der Austrittsstelle des *Bulbus cordis* — überaus reich innerviert, die Fasern bilden vornehmlich in unmittelbarer Nähe des *Myokardiums* deutlich erkennbare Geflechte, deren einzelne Fasern in Endringen endigen. Die Ringe sind stellenweise zahlreich und manchmal zu mehreren beieinander anzutreffen, sie stellen — ebenso wie die aus dem *Epi-* und *Endokardium* mitgeteilten ähnlichen Gebilde — Rezeptoren der Herz- wand dar.

### Bulbus cordis

Der *Bulbus cordis* hebt sich aus der muskulösen Wand des linken Kammer- teiles hervor, seine Basis ist dick, wird kranialwärts allmählich dünner und geht in den *Truncus arteriosus* über. Auf das die übliche Struktur aufweisende *Epikardium* folgt das *Myokardium*, welches aus quergestreiften Muskelfasern besteht und deshalb als echter Herzabschnitt zu gelten hat. Seine ausserordent- lich entwickelte Muskulatur besteht vornehmlich aus zirkulären Muskel- bündeln. Einwärts ist die Muskulatur von einer etwa 30—40  $\mu$  dicken elasti- schen Membran begrenzt, die auch kollagene Fasern enthält und der sich das typische *Endokardium* anschliesst.

Im *Epikardium* verlaufen grössere Nervenstämmе, die aus markhaltigen Fasern und nackten Achsenzylindern bestehen. Ihnen entspringen kleinere und grössere, gemischte Fasern enthaltende Äste, die allmählich verzweigen, um dann feine Endgeflechte zu formen. Unter den dünnen Nervenfasern finden sich auch hier in beträchtlicher Zahl solche, die in Endringen endigen.

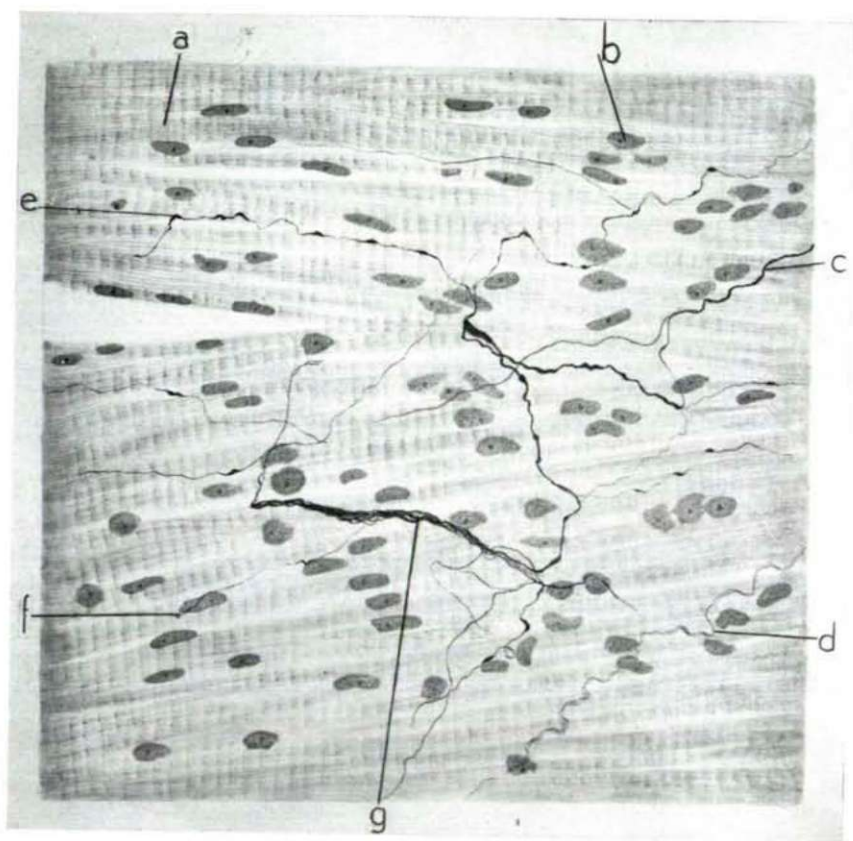
Das *Myokardium* ist von verschiedenen dicken Fasern im wahrsten Sinne des Wortes durchwebt. Zwischen den einzelnen quergestreiften Muskelschichten wechseln ebenfalls Nervengeflechte verschiedener Erscheinungsform ab. Darunter befinden sich auch überaus locker gewirkte. Sie enthalten gleicher- massen dicke, stellenweise besondere Anschwellungen aufweisende und auf- fallend dünne Fasern, die bisweilen dem Verlauf der dicken Fasern folgen. Am Ende der einzelnen dünnen Fasern, aber auch in ihrem Verlauf, finden sich häufig Endringe, stellenweise gar zu Haufen angeordnet. (Abb. 9).

Neben den lockeren Geflechten gibt es auch solche, an deren Aufbau zahlreiche Fasern beteiligt sind, und zwar besonders an Stellen, wo die Muskelschicht unmittelbar dem *Endokardium* aufliegt. Die Fasern, welche diese Geflechte zustandebringen, sind vorwiegend dünn, so dass sie dem ganzen

6. *Rana ridibunda*: Herz. Nervenfasern aus dem Kammermyocardium a) quergestreifte Muskel- faser b) quergestreifter Muskelfaserkern c) dicke Nervenfaser d) dünne Nervenfaser e) Varix. BIELSCHOWSKY'SCHES Verfahren. Vergrösserung 600 $\times$  Photographisch auf  $\frac{3}{4}$  verkleinert.



System Endgeflechtcharakter verleihen. Der Verlauf der Fasern in den Geflechten ist stark wellig, oft sogar zickzackförmig. Die Fasern sind grösstenteils frei von Varikositäten, dafür aber reich an Endringen, die teils tatsächlich terminal, teils entlang der Faserstrecke einzeln oder gepaart liegen. Auch von den letzteren ist in jedem Falle festzustellen, dass sie Endringe sind, deren Zusammenhang nicht erkennbar ist, oder solche, deren verbindende Ästchen erst mit stärkerer Vergrösserung sichtbar werden. Die Nähe des Geflechtes zum *Endokardium* und das gewaltige System der Endringe legen den Gedanken nahe, dass hier von einem reichen sensorischen System die Rede ist, welches in der *Bulbuswand* als *Rezeptorapparat* funktioniert. Auf Grund des Ortes und der Struktur des Systems ist mit Recht anzunehmen, dass es sich hier in der Tat um einen *Depressorapparat* handelt, wie wir ihn im Aortenbogen der höheren Wirbeltiere vorfinden.

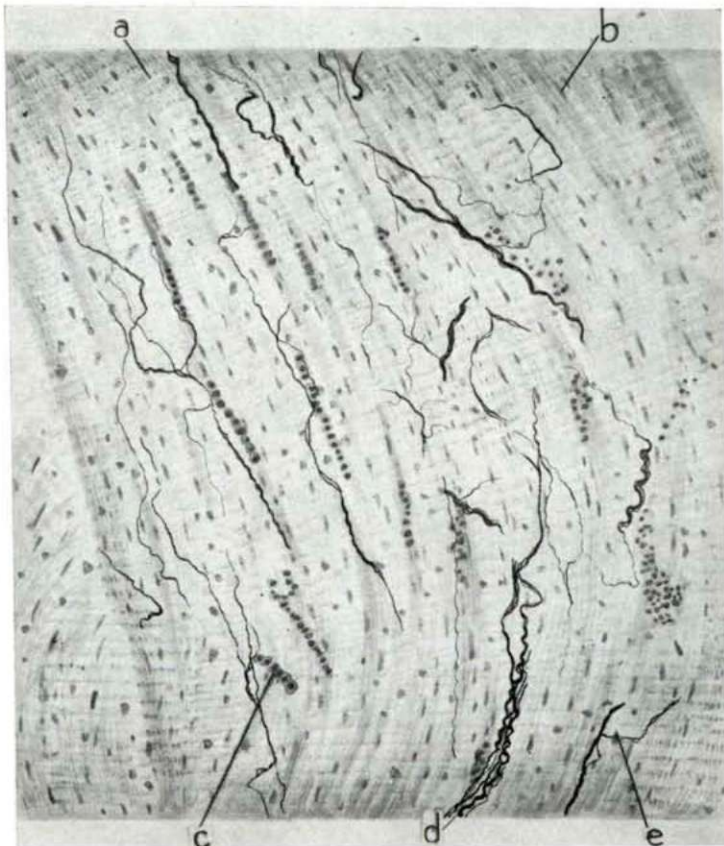


7. *Rana ridibunda*: Herz. Nervengeflecht im Kammermyokardium. a) quergestreifte Muskelfaser b) quergestreifter Muskelfaserkern c) dicke Nervenfasern d) dünne Nervenfasern e) Varix f) Nervenendigung g) Nervengeflecht. BIELSCHOWSKYSCHES Verfahren. Vergrösserung 600 $\times$ . Photographisch auf  $\frac{1}{2}$  verkleinert.

# Die Nervenendigungen des Myokardiums

Nach dem Gesagten erhebt sich die Frage, wie sich die Nervenfasern, welche sämtliche Teile des *Myokardiums* durchweben, den quergestreiften Muskeln anschliessen. Diese Frage ist älteren Datums und im Laufe der Zeit auf verschiedene Weise erklärt worden. Die Ursache hierfür ist einerseits in der Verschiedenheit der benutzten Methoden und andererseits in der individuellen Einstellung der einzelnen Forscher zu suchen. Um hier Klarheit zu schaffen, wollen wir kurz die von den einzelnen Untersuchern vertretenen Ansichten in dieser Frage überblicken.

RANVIER (1880) kam an Hand des Studiums seiner vergoldeten und Osmiumsäure-behandelten Präparate zu dem Schluss, dass in der Herzmuskulatur des Frosches die Nervenfasern in das Innere der Muskelfasern hineintreten,



8. *Rana ridibunda*: Herz. 68 Stunden nach der Durchtrennung der beiden *Vagus*. Innervation des Kammermyokardiums. a) quergestreifte Muskelfaser b) quergestreifter Muskelfaserkern c) Erythrocyten d) Nervenstamm e) Nervenfaser. BIELSCHOWSKYSCHES Verfahren. Vergrößerung 160 $\times$ . Photographisch auf  $\frac{1}{2}$  verkleinert.



aber nicht dort endigen, sondern in die benachbarten Muskelfasern übergehen. OPENSCHOWSKY (1883) fand auf Grund seiner Untersuchungen an vergoldeten Reptilienherzpräparaten, dass die Nervenfasern auf den Muskelfasern in Gestalt von Endköpfchen endigen und niemals in das Innere der Muskelfasern eintreten.

Von den späteren Untersuchern nahmen SMIRNOW (1890) und JAKUES (1894), die das *Myokardium* des Froschherzens mit dem EHRLICH'schen und dem GOLGI'schen Verfahren untersuchten, für die Richtigkeit der Feststellungen von OPENSCHOWSKY Stellung.

HOFMAN (1902), der sich eher der Ansicht von RANVIER anschloss, behauptete, die Nervenfasern träten weder in die Muskelfasern des *Myokardiums* ein, noch endeten sie frei, sondern bildeten ein zusammenhängendes Netzwerk.

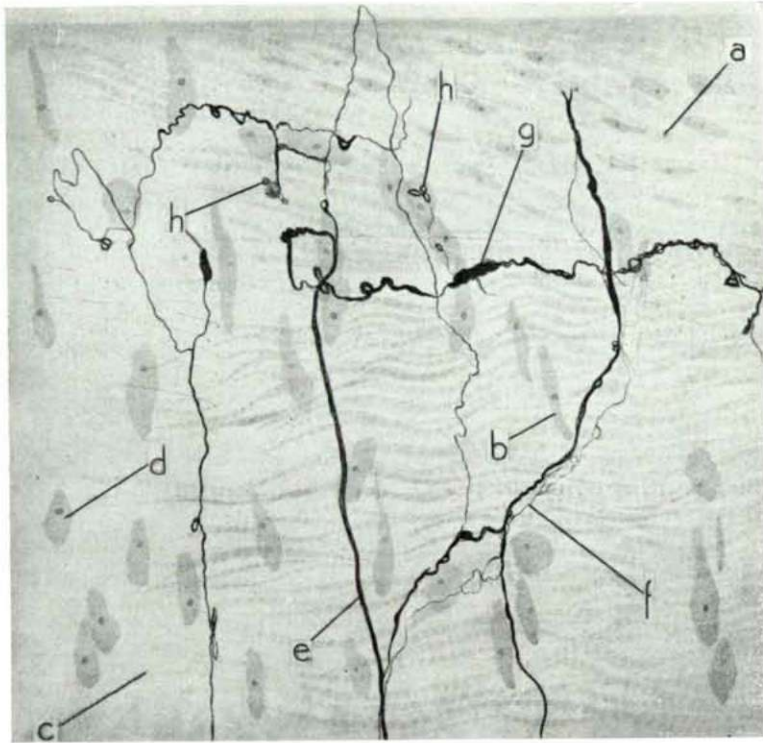
MICHAILOW (1908) untersuchte das Froschherz mit der einen Modifikation des RAMON Y CAJAL'schen Verfahrens und kam zu dem Ergebnis, dass die Nervenfasern zwischen den Muskelfasern des *Myokardiums* frei endigen, die Neurofibrillen aber weiterziehen, ohne irgendwo zu endigen.

Unter Verzicht auf weitere Literaturangaben wollen wir — gestützt auf unsere Präparate — unseren eigenen Standpunkt kurz umreißen. Die Nervenfasern durchziehen, wie wir oben gesehen haben, jeden einzelnen Teil des *Myokardiums* in reicher Fülle und verzweigen allmählich. Durch die Verzweigungen entstehen ganz feine, mit zarten Varikositäten dicht besetzte Endfäserchen, und diese endigen in den Muskelfasern, unmittelbar unter dem Sarkolemm. Dass diese Fasern in der Tat endigen, wird in jedem gut gelungenen Präparat einwandfrei erkennbar. Eine andere Frage aber ist, ob diese Ringe in den Muskelfasern liegen oder sich nur der Oberfläche des Sarkolemmes anschließen. Diese Frage ist mit Hilfe des Lichtmikroskops kaum zu entscheiden, aber es gibt dennoch Anhaltspunkte, die wir bei der Beurteilung der gesamten Nervenendigungen zu benutzen pflegen und die unseres Erachtens auch bei der Beantwortung der obigen Frage von entscheidender Bedeutung sind. Dieser Anhaltspunkt ist die Lokalisation der Endringe und des Kernes der Muskelfaser im mikroskopischen Bilde. Wenn man nämlich bei einer bestimmten Einstellung Kern und Endringe gleichermassen deutlich wahrnehmen kann, so besteht kein Grund einen anderen Standpunkt einzunehmen als den, dass auch der Ring im *Protoplasma* der Muskelzelle Platz nimmt. Nachdem wir bei der Überprüfung unserer Präparate zahlreiche solche Bilder fanden, sprechen wir uns entschieden dafür aus, — und diesen Standpunkt haben wir auch früher (1937) vertreten —, dass die Nervenfasern in den Muskelzellen des *Myokardiums* hypolemmal in Gestalt von Endringen endigen.

### Der Ursprung der intrakardialen Nervenfasern

Die auf das Gebiet der Herzwand entfallenden Nervenfasern entstammen teils dem *Vagus*, teils dem *Halssympathicus* und teils den intrakardialen Ganglien. Welcherart Fasern die einzelnen histologischen Schichten der Wandung versorgen, kann nur auf Grund theoretischer Überlegungen befriedigend beantwortet werden. Somit scheint die Festlegung natürlich, dass die das *Epikardium* und *Endokardium* innervierenden Fasern — entsprechend der

Natur der Dinge — dem sensiblen System des *Vagus* angehören. Jene Fasern aber, die der Versorgung des *Myokardiums* dienen, können allen drei Fasergruppen gleichermassen entstammen. Die Frage, welchem der drei Systeme die einzelnen Fasern des *Myokardiums* angehören, kann — rein auf normale Nervenbilder gestützt — nicht beantwortet werden, nur soviel ist festzustellen,



9 *Rana ridibunda*: Herz. *Bulbus cordis*. Nervengeflecht und Nervenendigungen. a) quergestreifte Muskelfaser b) quergestreifter Muskelfaserkern c) Bindegewebe d) Bindegewebskern e) dicke Nervenfasern f) dünne Nervenfasern g) Varix h) Nervenendigung. BIELSCHOWSKY'Sches Verfahren. Vergrößerung 600 $\times$ . Photographisch auf  $\frac{1}{2}$  verkleinert.

dass es dicke markhaltige Fasern sind, die im *Myokardium* der Herzwand überall vorkommen und den zentralen *Vagus*fasern angehören. Dagegen aber kann nicht behauptet werden, dass die nicht-markhaltigen Fasern teils sympathische Fasern und teils postganglionäre Fasern der intrakardialen Ganglien sind. In Anbetracht dieses Sachverhaltes haben wir zur Entscheidung der Frage experimentelle Eingriffe vorgenommen. Bei grösseren Seefröschen (*Rana ridibunda*) wurde der rechte oder linke *Nervus vagus* unmittelbar unterhalb des *Ggl. jugulare* durchtrennt. Da die Tiere den Eingriff ohne jede grössere Erschütterung vertrugen, haben wir dann nacheinander — später sogar gleichzeitig — beide *Vagi* durchschnitten. Im letzteren Falle war



die Mortalität eine ziemlich hohe, aber auch so gelangten wir in den Besitz vieler Tiere, welche die beiderseitige Vagotomie 20, 30, 40 und gar 50 Tage überlebten. An den operierten Tieren war festzustellen, dass im Kammermyokardium die Degeneration 20 Stunden nach der beiderseitigen *Vagus*durchtrennung einsetzt. In den feineren, besonders in den terminalen Fasern erschienen die typischen *Granula* und später konnte auch festgestellt werden, dass ein ansehnlicher Teil der Fasern zerfallen und verschwunden war.

Die mit diesem Verfahren durchgeführten experimentellen Untersuchungen überzeugten uns auch davon, dass nicht nur die Fasern des Vorhofmyokardiums, sondern auch jene Fasern degeneriert waren, welche der Versorgung des Kammermyokardiums dienen. Diese Erscheinung spricht dafür, dass die zentralen Fasern des *N. vagus* auch in das Kammermyokardium hinabreichen, was nur so zu erklären ist, dass nicht die gesamten *Vagus*fasern im *Sinus venosus* und in den Vorhofganglien endigen, sondern manche auch die Ganglien durchschreiten und in der Kammer endigen. Natürlich kann dieses Phänomen auch dahin erklärt werden, dass die Fasern des Kammermyokardiums sämtlich postganglionäre Fasern sind, die nach beiderseitiger Vagotomie deshalb degenerieren, weil sie aus den in Degeneration begriffenen Fasern keine Impulse erhalten.

### Ganglien

Im Froschherzen nehmen drei grössere Ganglien Platz, und zwar im *Sinus venosus* das REMAK'sche, im unteren Abschnitt der rechten Vorhofwand das LUDWIG'sche und rechts und links vom *Septum atriorum* die beiden BIDDER'schen Ganglien. Bei diesen Ganglien handelt es sich in Wirklichkeit um Geflechte, welche Nervenzellen enthalten. Die Nervenzellen sind relativ gross, ihrem Körper entspringt ein einziger Fortsatz, in dem bisweilen die Neurofibrillen sehr deutlich sichtbar werden. Der Fortsatz — breit, allmählich verzweigend, oder aber etwas verjüngt — tritt in einen der Nervenstämme ein. Den einen Teil dieser Zellen charakterisieren die spiralen Fasern bzw. die perizellulären Körbchen. Die gemachten Beobachtungen, die experimentellen Eingriffe und die theoretischen Überlegungen sprechen dafür, dass die letzteren Synapsen sind, und zwar im Sinne der KIRSCHKE'schen Nomenklatur Synapsen mit grossem Transmissionsfelde. Ausserdem werden an manchen Zellen, besonders an den in den interseptalen Nerven gelegenen, kleinere oder grössere Knötchen sichtbar, die — nach ihrer Lage und Form zu urteilen — als Synapsen mit kleinem Transmissionsfelde interpretiert werden müssen.

Die Nervenzellen, sowohl die in den Ganglien genannten drei Geflechten liegenden, als auch jene, die sich entlang des *N. septalis dorsalis* und *N. septalis ventralis* aufreihen, geben — mitsamt ihren Fortsätzen — eine intensive Cholinesterasereaktion, aber nur an der Zelloberfläche. Dieser Befund unterstützt die morphologische Feststellung, wonach diese Zellen zum System des *Nervus vagus* gehören. Daneben gibt es in den Ganglien auch Nervenzellen, welche keine Enzymreaktion geben, diese betrachten wir als vom *N. sympathicus* stammend. Mit Hilfe der GÖMÖRI'schen Chromhämatoxylin-Phloxinfärbung konnte zuweilen der Nachweis erbracht werden, dass in einem Teile dieser Ganglienzellen neurosekretorische Prozesse stattfinden.

## Perikardium

Das *Perikardium* ist eine aussergewöhnlich feine Bindegewebsmembran, die sich leicht vom Herzbeutel loslösen lässt. Sie enthält reichlich Pigmentzellen und elastische Fasern. Letztere liegen stellenweise massenhaft angereichert nebeneinander; nach Resorcin-Fuchsinfärbung erscheinen diese Stellen tiefschwarz. Sie sind ziemlich reich innerviert. Die kleineren und grösseren Nervenbündel und die aus ihnen heraustretenden einzelnen Fasern bilden ein lockeres Geflechsystem. Unter den Fasern befinden sich dicke und auffallend dünne. Ihre Erscheinungsform lässt darauf schliessen, dass die dicken Fasern sensible und die dünnen gefässversorgende Fasern sind. Sensorische Nervenendigungen konnten nicht nachgewiesen werden.

## Zusammenfassung

Die Untersuchungen an Seefröschen (*Rana ridibunda*) und Feuersalamandern (*Salamandra maculosa*) mit der vitalen Methylenblau-Methode und verschiedenen Versilberungsverfahren haben folgende Ergebnisse gezeitigt.

1. Die Nervenfasern, welche teils aus dem *Vagus*, teils aus dem Halssympathicus und teils aus den intrakardialen Ganglien stammen, durchziehen in reicher Fülle sämtliche Schichten der Herzwand und schliessen sich sowohl in den aus Bindegewebe, als auch in den aus Muskelfasern bestehenden Schichten mittels kleinerer oder grösserer Endringe den Aufbauelementen des Wirtsgewebes an.

2. Entlang der im *Sinus venosus* ziehenden Nervenstämmen, aber auch in den Stämmen selbst, liegen grosse unipolare Nervenzellen aneinandergereiht, deren dicke Fortsätze in den Nervenstamm eintreten, die einzelnen Nervenzellen kettenförmig miteinander verbindend die allmählich abnehmenden Fasern ersetzen und in Richtung der Peripherie vermehren.

3. Im *Epikardium* und *Endokardium* sind sowohl in den Vorhöfen, als auch in der Kammer am Ende eines grossen Teiles der Fasern deutlich Ringe sichtbar, welche — ihrer Lage und Struktur nach zu urteilen — die Rezeptoren des Herzens sind.

4. Im *Myokardium* sowohl der Vorhöfe, als auch der Kammer breiten sich reiche Nervengeflechte aus, an deren Aufbau markscheidenhaltige parasymphatische und marklose sympathische Fasern gleichermaßen beteiligen. Die Geflechte gestalten sich besonders an jenen Stellen reich und abwechslungsreich, welche dem *Epi-* bzw. *Endokardium* nahe liegen.

5. Die Nervenfasern, welche die Muskelfasern des *Myokardiums* versorgen, endigen auf den Muskelfasern in Endringen unterhalb des Sarkolemmes.

6. Die Nervenzellen — namentlich am Gebiete der Vorhofscheidewand — sind häufig von Spiralen umgeben, welche auf Grund der nach experimentellen Eingriffen erhaltenen mikroskopischen Bilder vom *Vagus* abstammen und die morphologische Grundlage der inter-neuronalen Transmission sind.

7. Im *Bulbus cordis*, im *Epikardium* und am äusseren Teil des *Myokardiums* kommen massenhaft dicke Fasern und — als Endsystem derselben — relativ grössere Endringe vor. Die äussere Erscheinung und Struktur der Systems sprechen dafür, dass — ebenso wie bei den höheren Ordnungen — auch hier depressorische Funktionen ablaufen dürften.

8. In einem Teil der Nervenzellen ist eine intensive Cholinesteraseaktivität nachweisbar und im ganzen intrakardialen System liegen stellenweise Zeichen einer Neurosekretion vor.

## Schrifttum

1. ÁBRAHÁM, A.: A gerincesek intracardiális idegrendszer. Das intracardiale Nervensystem der Wirbeltiere. Magyar Term. Tud. Értesítő 56. 32—346 (1937.)
2. ÁBRAHÁM, A.; STAMMER, A.: Die mikroskopische Innervation des Vogelherzens. Acta Biol. (Univ. Szeged) 3. 247—274 (1957.)
3. ÁBRAHÁM, A.; HORVÁTH, I.: Über die mikroskopische Innervation des Herzens von Süswasser-Knochenfischen. Z. mikr.-anat. Forsch. 65. 1—20 (1959.)



4. BENNINGHOFF, A.: (1930.) Blutgefäße und Herz in W. Möllendorff's Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen. 6/1. 1—225. Berlin, Springer.
5. BENNINGHOFF, A.: (1933.) Das Herz in L. Bolk's; E. Göppert's Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. 6. 467—555. Berlin, Wien, Schwarzenberg.
6. BOEKE, J.: The innervation of the muscle fibres of the myocardium and the atrioventricular bundle of His in the heart of the tortoise. *Proc. Acad. Amsterdam*. 28. 32—56 (1925.)
7. DOGIEL, J.: Die Ganglienzellen des Herzens bei verschiedenen Tieren und beim Menschen. *Arch. mikr. Anat.* 14. 470—480 (1877.)
8. DOGIEL, J.: Einige Daten der Anatomie des Frosch- und Schildkrötenherzens. *Arch. mikr. Anat.* 70. 780—797. (1907.)
9. FREEDMANN, B.: Microscopy of synapses of nonexcited frog heart. *Proc. Soc. Exper. Biol. Med.* 80. 399—400. (1952.)
10. GAUPP, E.: (1899.) Anatomie des Frosches 2. 247—275. Braunschweig, Friedrich Vieweg.
11. GERLACH, L.: Ueber die Nervenendigungen in der Musculatur des Froschherzens. *Virchow's Archiv* 66. 3—39. (1874—76.)
12. GOVAERTS, J.: Contribution à l'étude de l'innervation sympathique du coeur. *Arch. Int. Med. Exp.* 11. 629—707. (1936.)
13. HORVÁTH, I.: Az idegrendszer experimentális vizsgálata a békák szívében. (Examen expérimental du système nerveux effectué sur des coeurs de grenouilles. *Állattani Közl.* 47. 94—97. (1959.)
14. KRAUSE, R.: (1923.) Mikroskopische Anatomie der Wirbeltiere. 3. 589—595. Berlin, Leipzig, Walter de Gruyter.
15. LAWRENTJEW, B. J.: Experimentell-morphologische Studien über den feineren Bau des autonomen Nervensystems I. Die Beteiligung des Vagus an der Herzinnervation. *Z. mikr.-anat. Forsch.* 16. 383—411. (1929.)
16. MARCUS, H.: Über die Innervation des Herzmuskels. *Anat. Anz.* 59. 145—148. (1925.)
17. MITSCHALL, G. A. G.: (1956.) Cardiovascular innervation. London, Livingstone Ltd.
18. NONIDEZ, J. F.: Studies on the innervation of the heart I—II. *Amer. J. Anat.* 65. 361—413. (1939.); 68. 151—189. (1941.)
19. OPENCHOWSKY, TH.: Beitrag zur Kenntnis der Nervenendigungen im Herzen. *Arch. mikr. Anat.* 22. 232—259. (1883.)
20. SETO, H.: Mikroskopische Studien zur Innervation des Menschlichen Herzens. Arbeiten aus dem Anat. Inst. der Kaiserlich-Japanischen Univ. zu Sendai. 19. 1—47. (1936.)
21. SMIRNOW, A.: Die Struktur der Nervenzellen in Sympathicus der Amphibien. *Arch. mikr. Anat.* 35. 407—422. (1890.)
22. SMIRNOW, A.: Über die sensiblen Nervenendigungen im Herzen bei Amphibien und Säugetieren. *Anat. Anz.* 10. 437—462. (1900.)
23. STÖHR, PH.: (1957.) Innervation des Gefäßsystems in Möllendorff's Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen 4/5. 182—228. Berlin, Springer.
24. WOLLARD, H. H.: The innervation of the heart. *J. anat.* 60. 345—373. (1936.)

# UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE STRUKTUR UND DIE INNERVATION DER EPIPHYSE BEI VÖGELN

Von

A. STAMMER

Institut für Allgemeine Zoologie und Biologie der Universität Szeged, Ungarn

Das auf dem Zwischenhirn gelegene eigentümliche Organ, die Epiphyse, hat schon seit langem das Interesse der Forscher erregt, eine entschiedene Stellungnahme hinsichtlich seiner Struktur und Funktion ist aber bis auf den heutigen Tag nicht entwickelt worden. Im besonderen gilt dies für die Epiphyse der Vögel, deren Grundstruktur durch die Untersuchungen von MIHALKOVICZ (5), STUDNIČKA (6) und KRAUSE (4) an einzelnen Vogelarten zwar bekannt ist, deren feinere Struktur und besonders viele wichtige Fragen der Innervation aber noch der Klärung harren, wie aus der zusammenfassenden Monographie von BARGMANN (2) „Die *Epiphysis cerebri*“ deutlich hervorgeht. Um hier einige Lücken auszufüllen, haben wir systematische Untersuchungen an der Epiphyse verschiedener Vogelarten unternommen.\*

## Untersuchungsmaterial und Methodik

Die Untersuchungen wurden an der Epiphyse zahlreicher der leicht zugänglichen Hausvögel: Huhn, (*Gallus domesticus*), Pute (*Meleagris gallopavo*), Gans (*Anser domesticus*), Ente (*Anas domestica*) und in geringerer Zahl an der Epiphyse der Taube (*Columba domestica*), der Turteltaube (*Turtur turtur*), der Lachmöve (*Larus ridibundus*), des Sperbers (*Accipiter nisus*), der Blässgans (*Anser albifrons*) und des Fischreiher (*Ardea cinerea*) durchgeführt. Das zu Schnitten aufgearbeitete Material wurde in Hämatein-Eosin, Eisenhämatoxylin bzw. nach GÖMÖRI gefärbt und die Innervation vorwiegend mit den verschiedenen Modifikationen des BIELSCHOWSKYSCHEN Verfahrens untersucht. Besonders schön gelang die Darstellung der Nerven bei Anwendung einer 4—6%igen Silbernitratlösung für 30—60 Minuten. Nach dem Waschen der Schnitte in destilliertem Wasser und Inkubation in verdünnter ammoniakalischer Silbernitratlösung (10 ml 20%ige AgNO<sub>3</sub>-Lösung, allmählich mit 16 Tropfen 22%igem *Ammonia pura liquida* und 100 ml dest. Wasser versetzt) wurde in 3%igem Formalin reduziert.

\* Für zahlreiche Anweisungen und die Überwachung meiner Arbeit bin ich meinem Chef, Herrn AKADEMIKER PROF. DR. A. ÁBRAHÁM zu aufrichtigem Dank verpflichtet.



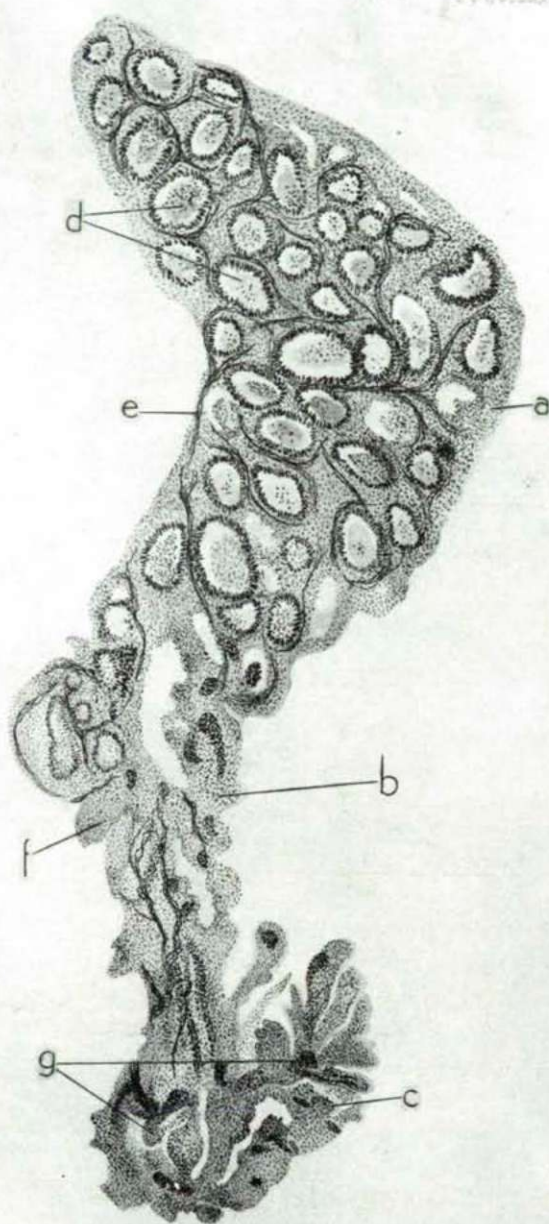
### Anatomische Lokalisation

Die Epiphyse sämtlicher untersuchter Vögel erwies sich als ein in dem zwischen den Grosshirnhemisphären und dem Kleinhirn befindlichen engen Raum vertikal gelagertes, gewöhnlich keulenförmiges Gebilde. Ihre Bestandteile sind der dreiseitige pyramidenförmige Kopfteil mit abgerundeten Ecken und rostral gerichteter Spitze, der feste, etwas geneigte Stielteil von stark wechselnder Dicke und Länge, der sich stets dem *Plexus chorioideus* des dritten Ventrikels anschliesst. Ein Teil des *Plexus chorioideus*, als basaler Teil, löst sich beim Herausheben der Epiphyse — am Stielteil haftend — ab. (Tafel 1, Abb. 1). Alle drei Teile sind von einer Bindegewebskapsel umgeben, die am Stielteil am dicksten ist. Bei den grösseren Epiphysen (z. B. bei der Pute) wird die am unteren Stielabschnitt von der *Arteria cerebri media* an die Epiphyse herantretende Arterie auch mit freiem Auge sichtbar, die nach Erreichen des Kopfteiles in zwei Äste, einen rostralen und einen dorsalen, zerfällt. Die aus ihnen austretenden kleineren Arterien sorgen für reiche Gefässversorgung des Kopfteiles. Die aus den Geweben des Kopfteiles zusammentretenden kleinen Venen sammeln sich am unteren Stielabschnitt in zwei bereits deutlich sichtbaren venösen Stämmen, die an der Basis des Stieles in einen dem *Sinus rectus* der Säuger entsprechenden venösen *Sinus* münden. Dieser venöse *Sinus* zieht an der dorsalen Seite der Epiphyse in der Bindegewebskapsel, um sich beim Zusammentreffen des *Sinus sagittalis* und *transversus* dem Blutkreislauf der *Dura mater* anzuschliessen. Dieser innige Kontakt bringt es mit sich, dass die Epiphyse beim Sezieren zusammen mit den Hirnhüllen herausgehoben werden kann. Die Verbindung des Kopfteiles mit den Hirnhüllen ist nämlich eine weitaus stärkere als das Haften des Stielteiles am *Plexus chorioideus*.

### Histologische Struktur

Die Epiphyse gliedert sich auch histologisch — wie aus den Sagittalschnitten der Epiphyse der Pute ersichtlich — in drei Teile (Abb. 1).<sup>\*\*</sup> Der Kopfteil ist bei allen Vögeln follikulär strukturiert. Die follikuläre Struktur ist auch etwas in den Stielteil hinab zu verfolgen, um dann ohne scharfe Grenze in jenen Teil des Stieles überzugehen, wo nur lockeres Bindegewebe mit Blutgefässen und diese begleitende Nervenstämmen sichtbar werden. Die aus dem *Plexus chorioideus* als Basalteil heraustretende Gewebsgruppe ist charakterisiert durch Gefässschlingen, welche sich abwärts vereinigen (Tafel 1, Abb. 2). Die Hauptmasse der Epiphyse, der ganze Kopfteil, besteht aus follikulärem, drüsenartigen Gewebe. Die Follikel der Randzonen sind kleineren und die der Mittelpartie grösseren Lumens. Die meisten von ihnen enthalten ein gut färbbares Sekret, dessen histochemische Untersuchung im Gange ist. Die kleineren und grösseren Zellen der Follikel haben Ependymzellencharakter, ihre Kerne liegen in mehreren Reihen angeordnet. Zwischen den einzelnen Zellen tritt kein so deutlicher Unterschied zutage, auf Grund dessen die längeren — wie es STUDNIČKA (6) tat — als Sinneszellen betrachtet werden könnten. Selbst in den bestimmriagnierten Präparaten werden keine Sinneszellenfortsätze wahrnehmbar, so dass wir diese

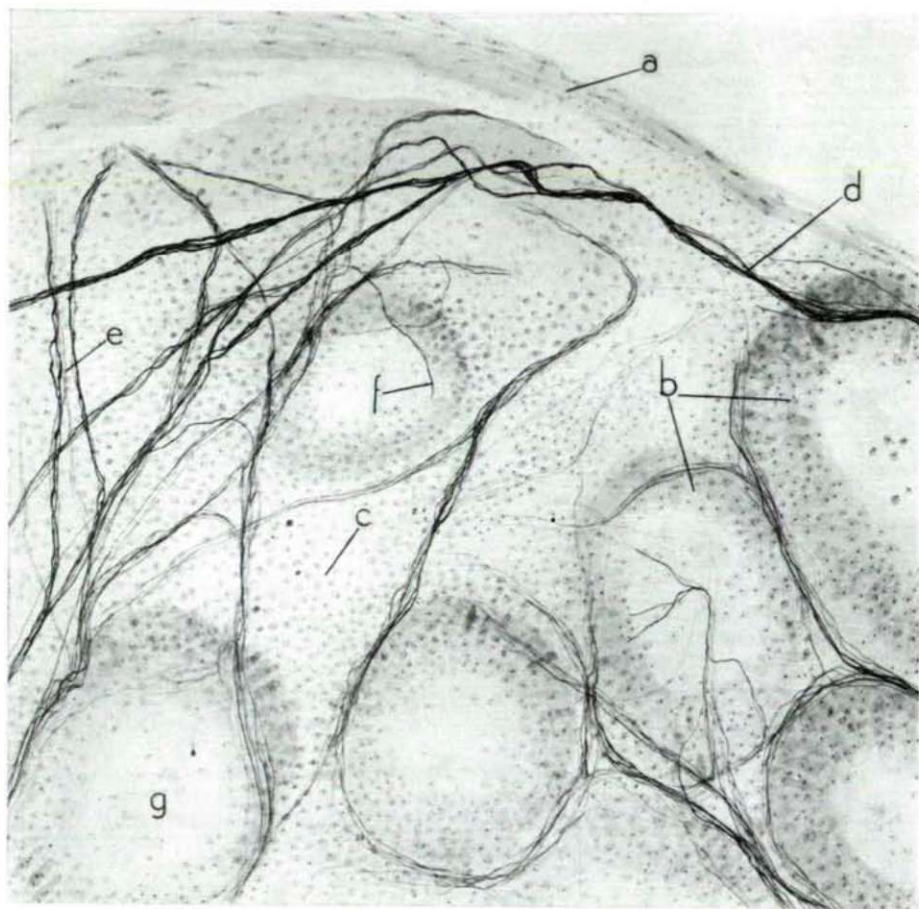
<sup>\*\*</sup> Die Zeichnungen hat die Zeichnerin unseres Institutes, Fr. ELISABET DÁNOS angefertigt.



1. *Meleagris gallopavo*: Sagittaler Längsschnitt der Epiphyse. a) Kopfteil, b) Stielteil, c) Basis, d) Follikel, e) Nervenstamm, f) Bindegewebe, g) Gefässschlinge. Vergr. 40 $\times$ , photographisch auf die Hälfte verkleinert.



Feststellung STUDNÍČKAS nicht bekräftigen können. Auch die aus dem interfollikulären Bindegewebe mitgeteilten Nervenzellen müssen wir widerlegen, die Imprägnation der Epiphyse der untersuchten Vögel brachte in keinem Falle Nervenzellen zur Darstellung. Die im Bindegewebe zwischen den Follikeln von STUDNÍČKA mitgeteilten und auch von HORTEGA (3) als Nervenzellen erwähnten Zellen sind u. E. auf Grund ihrer Gestalt, ihrer Struktur und ihrer nach



2. *Gallus domesticus*: Innervation der Epiphyse. a) Bindegewebskapsel, b) Follikel, c) interfollikuläres Bindegewebe, d) Nervenstamm, e) dünne Faser, f) Endfaser, g) Lumen. Vergr. 200 $\times$ , photographisch auf die Hälfte verkleinert.

Silberimprägnation zutage tretenden Besonderheiten als Bindegewebszellen zu betrachten.

In Anbetracht der Tatsache, dass in den Epiphysen der untersuchten Vögel nirgends Zellen anzutreffen waren, die als Nervenzellen hätten interpretiert werden können, dürfte sich die Aufwerfung der Frage der Neurosekretion wohl erübrigen. In der Literatur über die Epiphyse der Säuger (2) taucht aber diese

Frage entschieden auf, und angesichts der Lokalisation der Epiphyse scheint ein Zusammenhang mit dem hypothalamo-hypophysären System auch nur natürlich. Ausserdem fragt es sich nach der Feststellung von STUDNIČKA, dass die follikelbildenden Zellen Nervenzellen seien, wie diese Zellen auf die Färbung mit der zum Nachweise der Neurosekretion von GÖMÖRI empfohlenen Methode reagieren. Bei Anwendung dieses Verfahrens färbten sich die Kerne der Follikelzellen tiefblau, ohne jedoch im Zellplasma färberisch Anhaltspunkte für die Annahme einer neurosekretorischen Funktion der Zellen zu liefern.

Die Struktur der Epiphyse weicht im Falle der Vögel — wie aus dem Gesagten hervorgeht — entschieden von der bei den Säugetieren beobachteten ab, eine Ähnlichkeit aber besteht dennoch, und das ist die Speicherfähigkeit. Die Einschlusskörper erscheinen erst im späteren Alter; in der Epiphyse unserer jungen Hausvögel sind sie nie nachzuweisen. Zum ersten Male erkannte ich sie bei einer — ihrem Schnabel nach zu urteilen — wenigstens 6—8 Jahre alten Blässgans, später fand ich Einschlusskörper auch in der Epiphyse eines mehrere Jahre alten Fischreiher. Bei diesen Vögeln werden im interfollikulären Bindegewebe der Epiphyse Einschlusskörper von beträchtlicher Grösse sichtbar (Tafel 1, Abb. 3). Ihrer Erscheinungsform nach können sie als Kalkkonkremente gelten, wie sie aus der Epiphyse der Säuger beschrieben worden sind, welche in den interseptalen Räumen des Bindegewebes zwischen den Follikeln gespreichert werden. Diese Räume sind in der Epiphyse junger Vögel nie zu erkennen. Ein interessanter Befund war, dass bei der Untersuchung der Meningen dieser älteren Vögel die erwähnten Einschlusskörper auch in den Gefässen der Hirnhäute, insbesondere entlang der Venen der *Dura mater* überaus deutlich zutage treten (Tafel 1, Abb. 4). Untersuchungen zur Ermittlung der näheren Natur dieser Einschlüsse sind erforderlich.

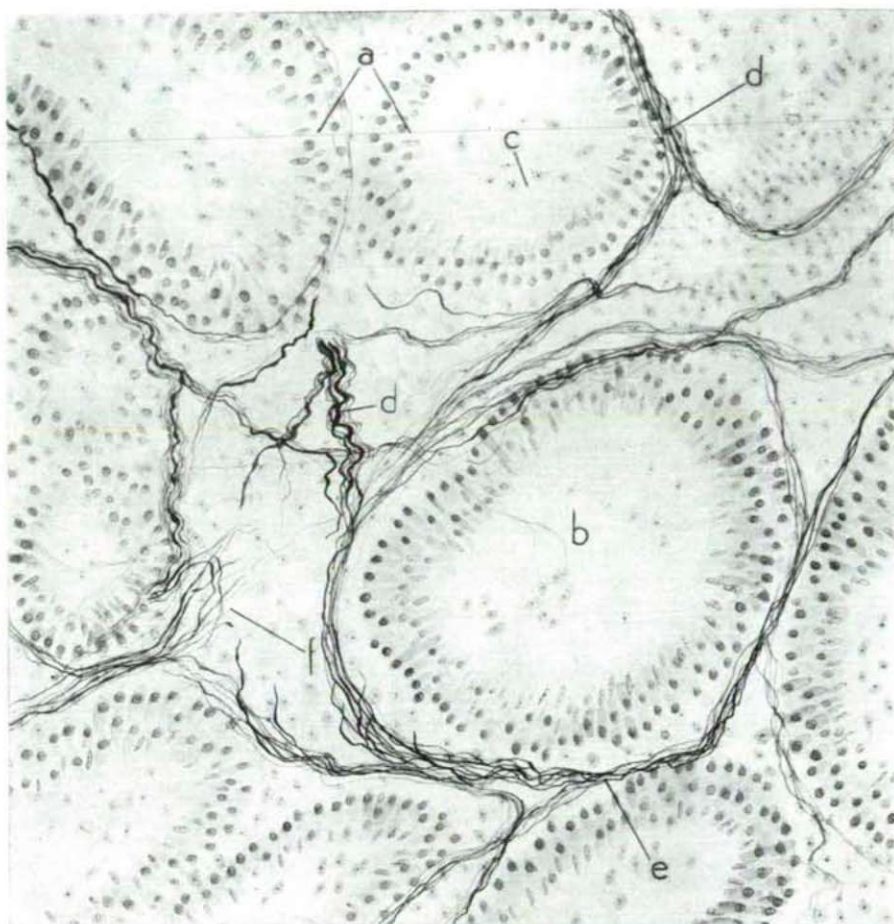
### Mikroskopische Innervation

Was die Innervation der Vogelepiphyse betrifft, sind makroskopisch Nervenverbindungen absolut nicht feststellbar, mikroskopisch aber wird in den Schnitten das reiche vegetative Geflecht der an die Epiphyse herantretenden *Arteria pinealis* deutlich sichtbar. Von den verzweigenden Ästen der *Arteria pinealis* her ziehen zahlreiche Nervenstämmchen durch das interfollikuläre Bindegewebe um die Follikel und bilden sehr üppige feine Endgeflechssysteme heraus. Zwischen den Follikeln und perifollikulär wird eine so reichhaltige Innervation entwickelt, wie sie ähnlich nur in sehr wenigen Organen anzutreffen ist (Abb. 2). Entgegen anderen Anschauungen muss entschieden festgestellt werden, dass die Epiphyse ein überaus reich innerviertes Organ ist. In den in ihrem Kopfteil befindlichen Nervenplexen nehmen sehr dünne, stellenweise ziemlich starr verlaufende Fasern teil, doch handelt es sich jeden Zweifel ausschliessend um Nerven- und nicht um Gliafasern, wie in Verbindung mit der Epiphyse der Säugetiere angenommen wurde (Abb. 3).

Die Untersuchungen bzgl. des Ursprunges der feinen Fasern der Epiphyse lassen feststellen, dass sie ausschliesslich dem kranialen Teil des sympathischen Nervensystems angehören.

Beziehungen zur *Commissura posterior* oder zum *Ganglion habenulae* konnten in den Serienschnitten nicht erwiesen werden. Auf Grund der erhaltenen



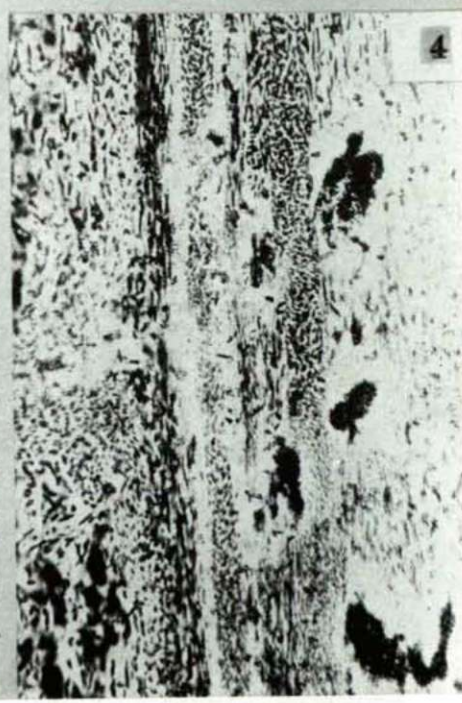
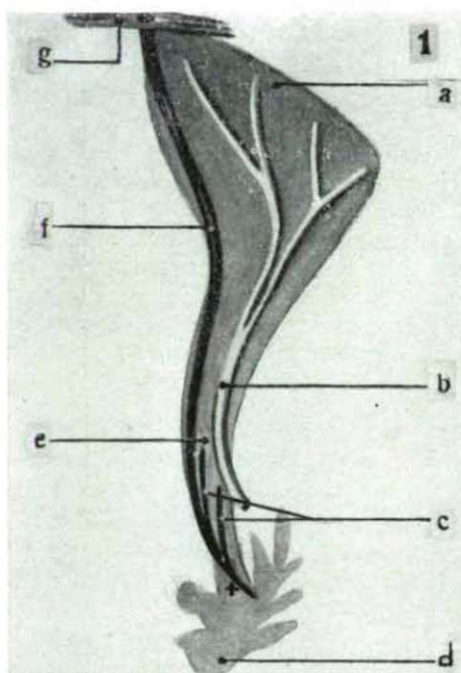


3. *Meleagris gallopavo*: Innervation der Follikel. a) Follikel, b) Lumen, c) Sekret, d) Nervenstamm, e) perifollikuläres Nervengeflecht, f) Endfaser. Vergr. 400 $\times$ , photographisch auf die Hälfte verkleinert.

Bilder gelangen die Nerven der Epiphyse vom *Ganglion cervicale supremum* und den zahlreichen postganglionären Fasern der die Gehirngefäße begleitenden sympathischen Ganglien im Geflecht der *Arteria pinealis* zur Epiphyse.

Die Hauptmasse der an der Innervation der Epiphyse beteiligten Nervenfasern bilden also die dem sympathischen Nervensystem angehörenden feinen Fasern, welche sich in den perifollikulären Endgeflechten verlieren (Abb. 2 und 3). An den Endfasern werden terminal keine Endköpfchen wahrnehmbar

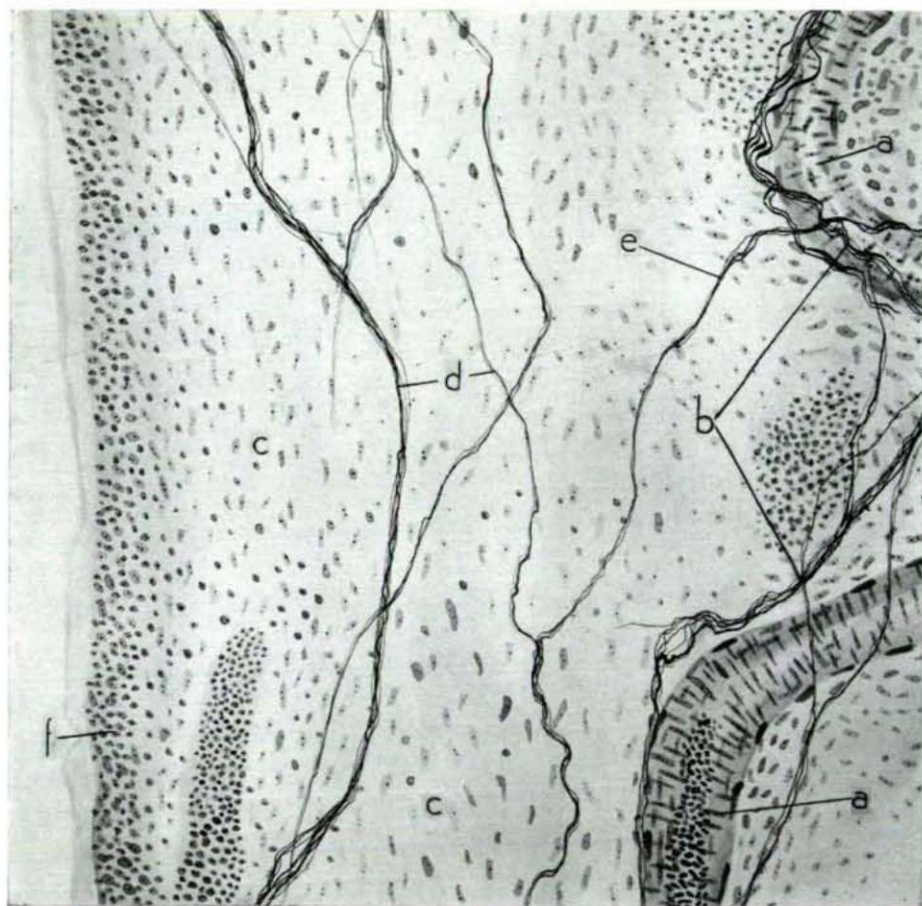
1. *Meleagris gallopavo*: Die Epiphyse und ihre Gefäße. a) Kopfteil, b) Arteria pinealis, c) Vena pinealis, d) Basis, e) Stielteil, f) Sinus rectus, g) Sinus sagittalis. Chemoreceptor bei + auffindbar. Anatomische Skizze.
2. *Ardea cinerea*: Struktur der Basis der Epiphyse. Mikrophotogramm.
3. *Anser albifrons*: Kalkkonkremente in der Epiphyse. Mikrophotogramm.
4. *Anser albifrons*: Kalkkonkremente entlang der Venen der Dura mater. Mikrophotogramm.





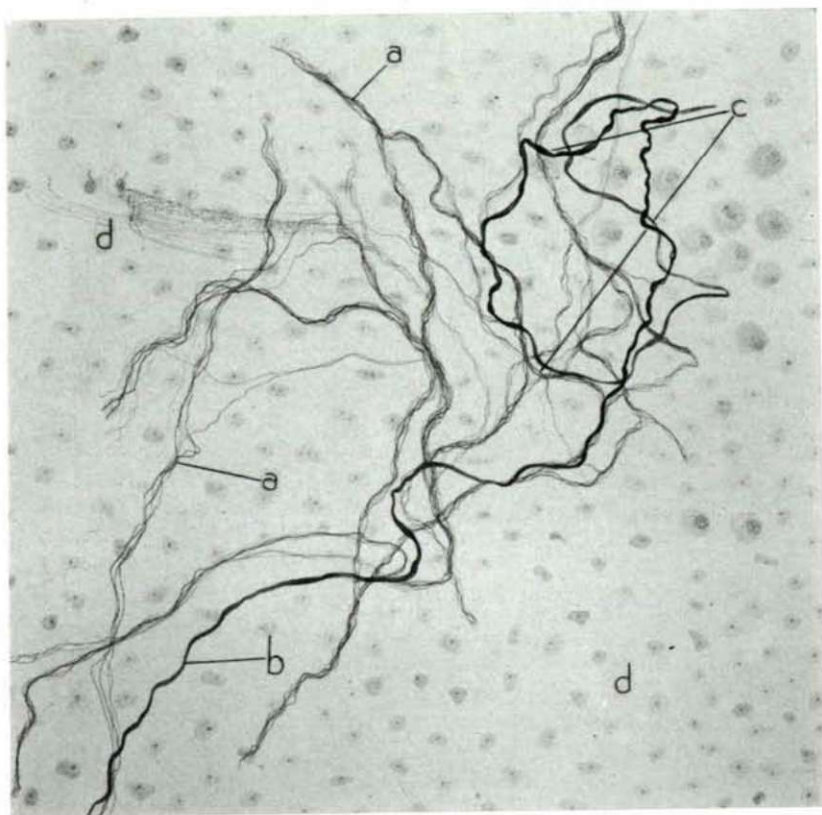
und auch ein innigerer Kontakt zwischen Follikelzellen und Endfasern konnte nicht entdeckt werden, die Endfaserchen endigen, verjüngt, frei in den Terminalgeflechten.

Auch der Stiel der Epiphyse ist reich innerviert (Abb. 4). Die im Bindegewebe des Stielteiles zu beobachtenden zahlreichen Nervenstämmen stammen grossenteils ebenfalls aus dem *Plexus* der *Arteria pinealis*. An verschiedenen Stellen wird die Verzweigung der Nervenäste deutlich erkennbar und im Stielteil, namentlich an dessen unterer Strecke, werden — wie imprägnierte Längsschnitte aus der Epiphyse der Ente zeigen — bereits auch dicke Fasern sichtbar (Abb. 5). Das Ende der dickeren Fasern bildet gewöhnlich ein lockeres Knäuel. Die typische Endigungsform der sensiblen Fasern der



4. *Gallus domesticus*: Längsschnitt des Epiphysenstieles. a) Arteria pinealis, b) das Gefäss begleitendes Nervengeflecht, c) Bindegewebe, d) Nervenstamm, e) verbindender Stamm zwischen dem Stiel und dem vasa len Nervengeflecht, f) Bindegewebshülle. Vergr. 200 $\times$ , photographisch auf die Hälfte verkleinert.

Hirnhülle ist diese lockere Knäuelbildung. Demnach scheint die die Epiphyse umhüllende Bindegewebskapsel Fasern auch aus der Nervenversorgung der Hirnhüllen, sowohl aus dem sympathischen, als auch aus dem cerebralen Nervensystem zu erhalten. Die knäuelbildenden dicken Fasern dürften dem *Vagus* oder dem *Trigeminus* entstammen.

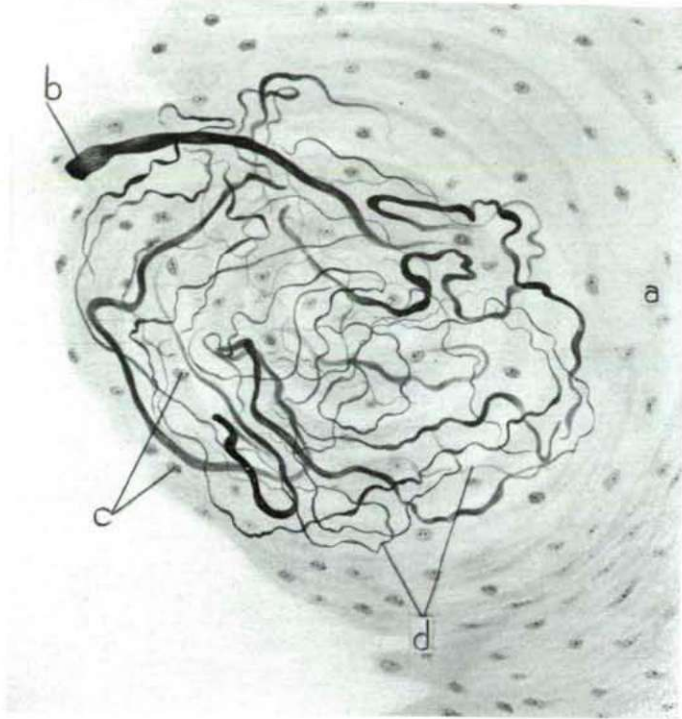


5. *Anas domestica*: Innervation des Bindegewebes des Stieles. a) dünne Nervenfasern enthaltende Nervenstämme, b) dicke Faser, c) lockeres Knäuel, d) Bindegewebe. Vergr. 300 $\times$ , photographisch auf die Hälfte verkleinert.

Der zum *Plexus chorioideus* gehörende Basalteil ist gewöhnlich spärlich mit Nerven versehen. Entlang der Gefäßschlingen werden zuweilen vereinzelt Nervenstämme, die dünne und dickere Fasern nebeneinander enthalten, gesichtet. Interessant ist die Beobachtung, dass sich dort, wo der Stielteil sich dem *Plexus chorioideus* anschliesst, auf dem Gebiete zwischen den beiden aus der Epiphyse zusammentretenden Venenstämmen (mit + bezeichnete Stelle an Abb. 1 in Tafel 1) ein wohlentwickeltes *Glomus* befindet. Die Innervation dieser, das typische Bild der Chemorezeptoren aufweisenden Formation ist überaus reich und entspricht der des *Glomus caroticum*, der *Arteria pulmonalis*



oder der am Aortendach liegenden *Glomi* (Abb. 6). Durch diese Tatsache wird die Annahme von ÁBRAHÁM (1) bekräftigt, dass Chemo- und Pressorezeptoren nicht nur an den bisher bekannten Stellen vorkommen, sondern in kleinerem oder grösserem Ausmasse auch anderweitig in der Wand der Blutgefässe, namentlich an den Verzweigungsstellen, anzunehmen sind.



6. *Anas domestica*: Chemorezeptor an der unteren Grenze des Stielteiles. a) Bindegewebshülle, b) dicke Faser, c) *Glomus*-Zellkerne, d) Endfasern. Vergr. 600 $\times$ , photographisch auf die Hälfte verkleinert.

### Zusammenfassung

Die Untersuchung der Struktur und der Innervation der Epiphyse verschiedener Vogelarten hat folgende Ergebnisse gezeitigt:

1. Die Epiphyse der Vögel zeigt sowohl in anatomischer und histologischer Hinsicht, als auch bzgl. der Innervation nahezu übereinstimmende Verhältnisse.
2. Die Hauptmasse der Epiphyse besteht aus follikulärem, drüsenartigen Gewebe. Angesichts des in den Follikeln gefundenen Sekrets und der reichen Blutversorgung scheint die sekretorische Funktion des Organes erwiesen.
3. Die Kalkspeicherung konnte bei älteren Vögeln nachgewiesen werden.
4. Die Epiphyse ist ein reich innerviertes Organ; während sich im follikulären Teil nur dünne Fasern befinden, enthält das Bindegewebe des Stielteiles neben dünnen auch dickere Nervenfasern.

5. Die überwiegende Mehrzahl der Fasern gelangt vom kranialen Teil des sympathischen Nervensystems über die *Arteria pinealis* zur Epiphyse. Die an der Innervation des Stieles teilnehmenden dicken Fasern entstammen dem *Vagus* oder dem *Trigeminus*.

6. Die dünnen Fasern bilden perifollikulär und entlang der Blutgefäße ein dichtes Geflecht, die dicken endigen im Bindegewebe des Stieles in Gestalt lockerer Knäuel.

7. In der Epiphyse gibt es weder Nervenzellen, noch Sinneszellen.

### Schrifttum

1. ÁBRAHÁM, A.: Beiträge zur Kenntnis der Interozeptoren im Bereiche des kardiovaskulären Systems. Acta Biol. Univ. Szeged, 4, 179—202, 1958.
2. BARGMANN, W.: Die Epiphysis cerebri, in Möllendorff, W. BARGMANN, W.: Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen, VI/6, 307—502, 1943.
3. HORTEGA, P.: Constitution histologica de la glándula pineal., Arch. de Neurobiol., 3, 359—389, 1922.
4. KRAUSE, R.: Mikroskopische Anatomie der Wirbeltiere. Berlin, de Gruyter Co., 1926.
5. MIHALKOVICZ, V.: Entwicklung der Zirbeldrüse. Zbl. med. Wiss., 1874.
6. STUDNÍČKA, F. K.: Zur Morphologie der Parietalorgane der Kranioten. Sitzgsber. Ges. Wist., Prag, 1883. Ref.: Zool. Zbl. 1, 1883.





# **DAS LEBEN DER TISZA X. DIE RHIZOPODENFAUNA DER AUF UNGARISCHEM BODEN FLIESSENDEN OBEREN STRETCKE DER TISZA IM JAHRE 1959/60.**

Von

D. GÁL

Systematisch-Zoologisches Institut der Universität  
Szeged, Ungarn

Die ausgedehnte Verwendbarkeit der Flüsse beweist, dass es nicht gleichgültig sein kann zu wissen, welch ein Leben sie führen, wie ihre Tier- und Pflanzenwelt beschaffen ist, wie sie sich der Mensch zunutze machen, eventuell die für ihn schädlichen Lebewesen oder Krankheitserreger neutralisieren oder unschädlich machen kann. Über die planktonischen Lebewesen der Tisza sind bereits zahlreiche sehr wertvolle Angaben in der Literatur erschienen. Diese beziehen sich aber zu einem grossen Teil auf das Mesoplankton, nur wenige befassen sich mit den Protozoen, und auch diese vorwiegend mit den Ciliaten und zum kleineren Teil mit den Flagellaten. Betreffs der Rhizopoden suchen wir vergebens nach Angaben. Im Laufe der vergangenen anderthalb Jahre war ich bemüht, im Rahmen zahlreicher Sammeltouren diesem Mangel abzuhelpen und ein allgemeines Bild über die Rhizopodenfauna der Tisza zu erhalten.

## **Die hydrologischen und physiographischen Verhältnisse der Tisza**

Die Tisza entspringt mit zwei Armen (Schwarze und Weisse Tisza) im Schneegebirge von Maramaros, ihre Gesamtlänge beträgt 964 km. Ungarischen Boden erreicht sie bei Tiszabecs (758. Flusskm) und verlässt ihn unterhalb von Szeged (158. Flusskm), so entfallen von ihrer Gesamtlänge rund 600 km auf ungarisches Gebiet.

Die beiden Quellarme haben bis zu ihrer Vereinigung ein sehr starkes Gefälle (Weisse Tisza 34‰, Schwarze Tisza 24‰), nach ihrem Zusammentritt lässt das Gefälle nach und beträgt bis zur Einmündung des Visó (etwa 26 km lange Strecke) durchschnittlich 5‰. Von hier bis zur ungarischen Grenze wechseln Flusbettstrecken von 2,8—1‰ Gefälle einander ab. Bis hierher reicht im wesentlichen die schnellfliessende Strecke der Tisza, von hier abwärts hat sie nur oberhalb der Einmündung der Borsava (ein grösseres Gefälle (0,8‰), ganz bis zur Mündung beträgt das Gefälle nur mehr 0,1‰ oder noch weniger, eine Ausnahme bilden nur die kurzen Strecken oberhalb der Einmündungen der

Bemerkung: Vorliegende Arbeit ist ein Auszug aus der Doktor-Dissertation des Verfassers: „Studie über die Rhizopodenfauna der Tisza“.



Nebenflüsse, wo ein geringer Anstieg zu verzeichnen ist: oberhalb der Szamos-Mündung 0,4‰, oberhalb der Bodrog-Mündung 0,3‰ und oberhalb der Körös-Mündung 0,4‰, während oberhalb der Maros-Mündung schon keine Gefällsveränderung mehr besteht.

Auch die mit der Wassertreppe von Tiszalök in Berührung stehende Flussbettstrecke hat nur ein Gefälle von 0,0—0,1‰. Hieraus folgt, dass selbst die wasserstauende Wirkung der relativ nicht allzu hohen Wassertreppe auf einer sehr langen Flussbettstrecke zur Geltung kommt. Der Einfluss der Wasserstauung macht sich auf einer etwa 50 km langen Strecke von der Wassertreppe aufwärts bemerkbar, der Wasserstand ist um 4—5 m erhöht. Die Niveauschwankungen an dieser Strecke sind gering, sie machen jährlich kaum 1 m aus, während vor der Errichtung des Stauwerkes jährliche Wasserniveauschwankungen von 10 m keine Seltenheit waren. Auf dieser Strecke ist die Strömung stark verlangsamt, die Tisza hat beinahe Stillwassercharakter, ihre Ufer sind von einer für die stehenden Gewässer typischen Vegetation bestanden (Röhrichte, Binsen-, *Alisma plantago* und Pfeilkrautbestände). Noch weitere 20 km, ganz bis Dombrád, (600. Flusskm.) ist der Einfluss des Stauwerkes nachweisbar, doch nehmen hier die Niveauschwankungen schon grössere Ausmasse an.

Die Tisza bewegt sich von Tiszabecs bis zur Einmündung der Borsava (etwa 17 km Strecke) in einem steinigen, kieselhaltigen Flussbett langsam vorwärts, nur auf der etwa 1,2 km langen Strecke oberhalb der Borsava-Mündung steigt das Gefälle auf 0,8‰ und die Strömung ist beschleunigt. Bei niedrigem Wasserstand ist das Wasser in dem steinigen Bett sehr klar und von grosser Durchsichtigkeit (mit der SECCHI-Scheibe gemessen 1—2 m). Von der Einmündung der Borsava bis zur Tur-Mündung (etwa 3,3 km) lösen den Kies im Flussbett allmählich Sand und Schlamm ab und infolge der der aufgewirbelten Sand- und Schlammteilchen lässt die Durchsichtigkeit des Wassers nach. Von der Tur-Mündung abwärts, ganz bis zu ihrer Einmündung in die Donau fliesst die Tisza in ihrem sandigen, schlammigen Flussbett und ihr Wasser ist infolge der Turbulenz sehr wenig durchsichtig, gewöhnlich 20—30 cm, oft aber auch weniger. Eine Ausnahme bildet lediglich die Strecke oberhalb der Wasserterrasse bei Tiszalök, wo mit dem Langsamerwerden der Strömung die Turbulenz geringer wird und die grösseren Mineralpartikelchen schon niedersinken, so dass die Durchsichtigkeit des Wassers steigt.

Die Tisza enthält weitaus mehr schwebendes Material als die Donau oder viele andere europäische Flüsse, durchschnittlich 10—200 mg/l, an manchen Stellen und bei höherem Wasserstand steigt dieser Wert sogar über 550 mg/l (bei Tápi, oberhalb der Maros-Mündung wurden am 17. II. 1955 bei 10 cm Durchsichtigkeit 570 mg/l gemessen). An dem Oberen-Tisza-Lauf ist die Menge des schwebenden Materials geringer als durchschnittlich. Bei Tiszabecs wurden aus dem kieselhaltigen Flussbettabschnitt nur bei wenig durchsichtigem, trübem Wasser solche Werte mitgeteilt (bei 420 mm Durchsichtigkeit 193 mg/l). Bei niedrigem Wasserstand ist das Wasser hier sehr klar und so auch die Menge des schwebenden Materials eine minimale.

Die pH-Werte des Wassers der Tisza bewegen sich gewöhnlich zwischen 6,0 und 8,2, meistens werden 7,5—7,8 pH gemessen. Der Gehalt an gelöstem Sauerstoff beträgt gewöhnlich 7—12 mg/l, kann aber fallweise auch mehr oder weniger ausmachen.

## Untersuchungsmethoden

Die Sammelexpeditionen wurden nach Möglichkeit so organisiert, dass wir mit dem Sammeln an der oberen Region der zu untersuchenden Tisza-Strecke begannen und ungefähr dann an den nächsten Sammelplatz kamen, wenn vermutlich die Wassermasse dorthin gelangte, aus der wir zuvor unsere Proben geschöpft hatten. Auf diese Weise konnten wir bei unseren Sammelfahrten nahezu ein- und dieselbe Wassermasse in ihrem Lauf begleiten, wodurch die örtlich bedingten Veränderungen besser zu studieren waren.

Verwendet wurde ein Planktonnetz Nr. 25 und möglichs aus der Strömungslinie oder nahe derselben Material geschöpft. Zuweilen wurden die Sammlungen durch Schlammproben und Schabsel von Steinen und anderen im Wasser befindlichen Gegenständen ergänzt. Die Rhizopodenfauna dieser Materialien unterscheidet sich nicht wesentlich von der im Plankton gefundenen und soll daher gemeinsam mit dieser besprochen werden.

Das gesammelte Material wurde in Phiolen lebend aufbewahrt und — falls möglich — einige Stunden nach dem Sammeln mit der Aufarbeitung desselben begonnen. War dies nicht möglich, so wurden die offenen Phiolen am schattigen Ort (zwischen den Fenstern) aufbewahrt, welche Methode sich gut bewährt hat. Im Falle von Schlammproben und Schabseln empfiehlt es sich, mit der Aufarbeitung erst am nächsten Tage zu beginnen, da inzwischen die durch das Sammeln aufgestörte Lebensordnung wiederhergestellt ist und die Mehrzahl der Rhizopoden in der oberflächlichen Schicht des Schlammes zusammentritt, wodurch das Aufarbeiten wesentlich erleichtert und beschleunigt wird.

Sofern eine Aufarbeitung des Materials an Ort und Stelle nicht möglich war, trachtete ich diese innerhalb einiger Tage nach der Heimkehr von dem Sammelausflug zu bewerkstelligen; nach meinen Erfahrungen kommen innerhalb dieser Zeit in der Fauna wesentliche Veränderungen nicht zustande.

Die Untersuchungen wurden in erster Linie an lebenden Tieren vorgenommen und später, falls nötig, nach entsprechender Beobachtung die Tiere in einem Gemisch aus Essigsäure-Formol-Sublimat fixiert, wobei meistens auch der *Nukleolus* sichtbar wurde. Der Gang der Aufarbeitung war folgender: 1 Tropfen Wasser, auf dem Objektträger mit einem Deckgläschen von  $18 \times 18$  mm zugedeckt, wurde unter Mikroskop mit Hilfe des Kreutztisches in allen Richtungen eingehend untersucht und die Zahl der gefundenen Individuen der einzelnen Arten registriert (in der zusammenfassenden Tabelle sind die in den einzelnen Proben gefundene Individuen eingetragen). Inzwischen wurden auch Zeichnungen und Mikrophotogramme von den Tieren hergestellt.

Es wurden auch die Mündungsstrecken der Nebenflüsse untersucht, einerseits um zu ermitteln, worin sich ihre Rhizopodenfauna von der der Tisza unterscheidet und andererseits um festzustellen, von welchem Einfluss die Nebenflüsse auf die Rhizopodenfauna der Tisza sind. Zu diesem Zweck wurden Proben aus der Tisza oberhalb der Einmündung der Nebenflüsse, aus den Nebenflüssen und aus der Tisza unterhalb der Einmündung der Nebenflüsse eingeholt, wo das Wasser der Tisza mit dem des betreffenden Nebenflusses schon völlig vermischt war.



Während des Sammelns wurde zeitweise auch das pH, der gelöste Sauerstoffgehalt und die Alkalität des Wassers nach der MAUCHA schen semimikro-Methode an Ort und Stelle geprüft.

Gleichzeitig wurden auch die Wasserstandsverhältnisse berücksichtigt, die in meiner Dissertation graphisch dargestellt sind, hier aber wegen Platzmangel nur kurz erörtert werden sollen. Hinsichtlich des Wasserstandes wurden die 2—3 Wochen vor der Sammlung registrierten Werte in Betracht gezogen.

Die Aufarbeitung des Materials erfolgte in der Arbeit nicht in chronologischer Reihenfolge, sondern nach Jahreszeiten, da ich so ungefähr eine Einjahresperiode erhielt.

### Kurze Besprechung der einzelnen Sammlungen

#### a) Sammlung am 7.—9. II. 1960.

Drei Wochen vor der Sammlung war das Wasser der Tisza niedrig, dann zog einige Tage vor der Sammlung eine grössere Strömungswelle flussabwärts. Wassertemperatur der Tisza 0—0,2° C. An der obersten Strecke Treibeis, nur am Ufer eine etwa 3—4 m breite zusammenhängende Eisdecke. Bodrog, Kraszna und die Tisza bei Tokaj sind zugefroren.

Trotz der Wassertemperatur von 0° C kamen anlässlich der einzelnen Sammlungen auch lebende Organismen zum Vorschein, so z. B. in der bei VÁSÁROSNÁMÉNY unterhalb der Szamos-Mündung entnommenen Probe einige Individuen von Rotatorien (*Philodina*), *Tardigrada*-, *Nematoda*- und *Annelida*-Arten, in der Krasna einige entwickelte Individuen und Larven einer Copepodenart (*Cyclops*) sowie in der Tisza bei Tokaj einige *Philodina*-exemplare.

Von den Rhizopoden fand ich nur leere Schalen vor, und zwar in den fünf eingeholten Planktonproben die leeren Gehäuse von 14 Rhizopodenarten. Am häufigsten und in der grössten Individuenzahl kamen *Centropyxis aculeata* und *Centropyxis constricta* zur Beobachtung. Am reichsten an Rhizopoden ist die Kraszna mit 8 Arten, von denen ich 4 in der Tisza nicht antraf.

Ob diese Rhizopodenarten auch während des Winters im Flusse leben oder nur sekundär dahingelangen, soll in weiteren Untersuchungen entschieden werden.

#### b) Sammlung vom 3.—6. IV. 1959.

Drei Wochen vor der Sammlung zog eine grosse Flutwelle die Tisza hinab, die eine Erhöhung des Wasserniveaus um 4 m zur Folge hatte. Etwa 10 Tage vor der Sammlung wurde der niedrige Wasserstand konstant und nur Niveauveränderungen von wenigen cm beobachtet. Wassertemperatur 9—12° C, pH zwischen 6,9 und 7,6.

Die 24 eingeholten Proben enthielten insgesamt 27 Rhizopodenarten, ihre Verteilung war folgende: In der Tisza 26 Arten, in der Szamos 6, in der Kraszna 7 Arten (von denen eine, *Diffugia amphora*, die in der Kraszna in grosser Individuenzahl anzutreffen ist, in der Tisza nicht vorkam) und in der Bodrog 5 Arten.

Einige Rhizopodenarten traten in auffallend hoher Individuenzahl zutage: in der Tisza bei Tiszabecs *Cochliopodium obscurum*, *Diffugia gramen*, *Arcella rotunda* var. *aplanata*, bei Tiszalök: *Phryganella paradoxa*, in der Kraszna: *Diffugia amphora*, *Pontigulasia spectabilis*, *Cyphoderia margaritacea* und in der Bodrog *Arcella rotunda* var. *aplanata*.

## c) Sammlung am 19.—24. VI. 1959.

Vor der Sammlung hatte eine grosse Flutwelle binnen wenigen Tagen eine Erhöhung des Wasserniveaus um mehr als 3 m hervorgerufen, die einige Tage vor der Sammlung mit sehr hohem Wasserstand kulminierte. Während der Sammelperiode ging das Wasser ständig und schnell zurück. Wassertemperatur der Tisza 19—21° C, pH 7,38—7,73, der Szamos 28,8, der Kraszna 21 (pH 7,65) und der Bodrog 25,1° C, pH. 7,38.

Die 14 eingeholten Proben enthielten zusammen 24 Rhizopodenarten, von denen 21 in der Tisza vorkamen. Dominierende Arten sind *Centropyxis aculeata*, *Centropyxis constricta* und *Arcella rotunda* var. *aplanata*, die mit relativ geringer Individuenzahl vertreten, aber in fast allen Proben anzutreffen sind. Die übrigen Arten erscheinen im allgemeinen sehr sporadisch, am reichsten an Rhizopodenarten ist die Kraszna (mit 12 Arten, von denen zwei: *Diffugia oviformis* und *Arcella vulgaris*, in der Tisza nicht zur Beobachtung kamen). In der Bodrog leben fast ausschliesslich *Diffugia gramin* und *Arcella gibbosa* in hoher Individuenzahl, daneben fand ich nur 1 Exemplar von *Amoeba guttula* vor, die in der Tisza nicht nachweisbar war. Oberhalb der Szamos-Mündung lebten in dem an der Wasseroberfläche treibenden gelblichbraunen Schaum je ein Exemplar von *Diffugia mammillaris*, *Centropyxis constricta* und *Arcella rotunda* var. *aplanata*, während in dem gelblichbraunen Schaum auf der Szamos Rhizopoden nicht gesichtet werden konnten.

## d) Sammlung am 22.—28. VII. 1959.

Vor der Sammlung ist die Tisza flach, wegen den sommerlichen Regenfällen ist der Wasserstand stets verschieden. Während der Sammelzeit zog von Vásárosnamény — infolge des Hochwassers in der Szamos — eine kleinere Flutwelle die Tisza hinab, die viel schwebenden Detritus mit sich führte und das Wasser sehr undurchsichtig machte, wodurch auch das Materialsammeln erschwert war, weil nach ein paar Malen Eintauchen das Planktonnetz mit Detritusteilchen verstopft war. Wassertemperatur 24—26° C, pH 7,16—7,58. Auf der Tisza oberhalb der Szamos-Mündung und bei Tiszalök schwimmt eine gelblichgrüne Neustonmembran „Wasserblüte“, die reichlich Euglenen enthält (bei Tiszalök ist die Wasserblüte weitaus intensiver, die ganze Wasserfläche ist mit einer Neustonmembran überzogen).

In den 14 eingeholten Proben fand ich insgesamt 21 Rhizopodenarten, gewöhnlich mit geringer Individuenzahl. Die Verteilung der Arten ist folgende: Tisza 18, Szamos 7 Arten (von denen 3 — *Arcella hemisphaerica*, *Cyphoderia laevis* und *Euglypha laevis* — aus der Tisza nicht zum Vorschein kamen), Bodrog 4 Arten (von denen *Arcella hemisphaerica* in der Tisza vermisst wurde) und Sajó 3 Arten. Dominierende Arten sind *Arcella rotunda* var. *aplanata* und *Arcella discoides*, die gewöhnlich in mittlerer oder geringer Individuenzahl in den meisten Proben vorkamen. Im Sajó dominiert *Arcella vulgaris* in grossen Massen, ihr Einfluss ist auch bei Tiszafüred noch spürbar, wo sie noch massenhafter anzutreffen ist.

## e) Sammlung am 12.—18. IX. 1959.

Vor und während der Sammlung ist der Wasserstand der Tisza — von einigen cm Niveauschwankungen abgesehen — stagnierend, überaus niedrig. Wassertemperatur 6—7° C, pH 7—7,3. Bei Tiszabecs ist das Wasser überaus durchsichtig (2—3 m), wird aber weiter abwärts stark trüb. Das Wasser der Bodrog ist infolge der einströmenden gerbsäurehaltigen Abwässer bräunlich



verfärbt, hier machen rund 90% des Planktons die Rotatorien (*Philodina*) aus, welche auch in der Bodrog-Mündung massenhaft nachweisbar sind. In den aus dem Östlichen Hauptkanal bei Tetétlen entnommenen Planktonproben dominiert *Codonella cratera* (Ciliate) massenhaft.

In den 16 eingeholten Planktonproben konnten 29 Rhizopodenarten nachgewiesen werden. Die Artenverteilung ist folgende: Tisza 28, Kraszna 10 Arten (von denen die *Testacea* sp. II in der Tisza nicht gesichtet wurde), Szamos 8 Arten, Bodrog 5 und Östlicher Hauptkanal 2 Arten. Die in den meisten Sammelproben beobachteten Arten waren *Arcella rotunda* var. *aplanata*, *Arcella discoides* und *Cyphoderia margaritacea*. Die Strecke bei Tiszabecs verfügt über eine hohe Arten- und auch Individuenzahl, es kamen insgesamt 21 Arten zum Vorschein, von denen 8 auf der unteren Flussstrecke weder aus der Tisza, noch aus den Nebenflüssen nachweisbar waren. Ausserdem fand ich *Hyalodiscus korotnevi* nur in der Kraszna und *Diffugia pyriformis* nur in der Tisza oberhalb der Bodrog, allerdings nur in je einem Exemplar.

### Taxonomische Bemerkungen

Von einer ausführlichen taxonomischen Beschreibung aller in der Tisza gefundenen Rhizopodenarten will ich Abstand nehmen und nur die bisher nicht determinierten Arten bekanntgeben, unter denen sich eventuell auch neue Arten befinden.

#### 1. *Euglypha* sp. (Tafel 1, Abb. 1).

Form und Struktur der Schale stimmen mit der von *Euglypha alveolata* überein. Hinten ein kurzer Dorn. Länge der Schale 100–105  $\mu$ , Breite 50–54  $\mu$ . In der Tisza selten, ich fand zusammen dreimal je ein Exemplar: ober- und unterhalb der Bodrog-Mündung bei Tokaj sowie bei Szeged unterhalb der Maros-Mündung.

#### 2. *Testacea* sp. I. (Tafel 1, Abb. 2).

Schale ellipsoid, seitlich etwas abgeflacht, Oberfläche mit Quarzkörnchen bedeckt. Mundöffnung etwas schräg abgeschnitten, ellipsenförmig, von einem breiten Kragen umgeben. Am Hinterende 3 kräftige, dicke Dornen. Länge ohne Dornen 180–205  $\mu$ , Breite 118–125  $\mu$ , Länge der Dornen 20–25  $\mu$ . In der Kraszna am 8. II. 1960. zwei leere Schalen.

#### 3. *Testacea* sp. II. (Tafel 1, Abb. 3).

Schale ovoid, seitlich stark zusammengedrückt, Oberfläche mit Quarzkörnchen bedeckt. Mundöffnung quer abgeschnitten, ellipsenförmig mit glattem Rand. Hinteres Schalenende verjüngt, setzt sich nach dichotomischer Verzweigung in zwei kleinen Dornen fort. Länge 172  $\mu$ , Breite 100 bzw 43  $\mu$ . Ebenfalls eine leere Schale in der Kraszna am 12. IX. 1959.

#### 4. *Testacea* sp. III. (Tafel 1, Abb. 4).

Schale eiförmig, die Oberfläche decken grosse, flache, durchsichtige Quarzplättchen. Mund endständig, rund, von kleinen Quarzkörnchen umgeben. Hinteres Schalenende etwas verschmälert und setzt sich dann in einem dicken, grossen Höcker fort. Länge 122  $\mu$ , Breite 72  $\mu$ . In der Tisza bei Tokaj oberhalb der Bodrog-Mündung (552. Flusskm.) fand ich am 16. IX. 1959 eine leere Schale.

### Zusammenfassung

Aus der oberen Strecke der auf ungarischem Boden fließenden Tisza und den Mündungsgebieten der hier befindlichen Nebenflüsse habe ich im Laufe von 5 Sammlungen insgesamt 73 Plankton-, Schlamm- und Schabseproben eingeholt. In dem gesammelten Material konnten 48 Rhizopodenarten nachgewiesen werden, von denen 44 einwandfrei bestimmt werden konnten, während die übrigen 4 bisher nicht zu identifizieren waren.

Die erhaltenen Ergebnisse können — angesichts ihrer Streuung — nicht einmal ein annäherndes Bild von der Rhizopodenfauna der oberen Strecke der Tisza geben und lassen auch keine weitgehenden Schlussfolgerungen zu. Ich hatte auch nicht beabsichtigt, innerhalb so kurzer Zeit ein vollständiges Bild über die Rhizopodenfauna der Tisza zu geben, sondern nur eine Basis für die weitere, wesentlich eingehendere und systematischere Aufarbeitung zu gewinnen gesucht, im Rahmen derer ich auch auf die Assoziationsverhältnisse der Rhizopoden, ihre Saprobitätscharakteristika usw. eingehen möchte.

Die Verteilung der 48 Rhizopodenarten gestaltet sich wie folgt: Tisza 44, Szamos 17, Kraszna 19, Bodrog 11, Sajó 3 und Östlicher Hauptkanal 7 Arten.

Aus der Tisza kamen an den einzelnen Sammelstellen 6—7 Rhizopodenarten zur Beobachtung, ausgenommen die Sammelstelle bei Tiszabecs, wo sowohl die Arten-, als auch die Individuenzahl eine wesentlich höhere war. In der Tisza allgemein verbreitete Arten sind *Arcella rotunda* var. *aplanata*, *Centropyxis aculeata*, *C. constricta* und *Cyphoderia margaritacea*, die gewöhnlich in mittlerer oder kleiner Individuenzahl in den meisten Sammelproben anzutreffen sind. Die übrigen Arten kommen äusserts sporadisch vor.

In der Szamos kamen bei den einzelnen Sammlungen 6—7 Arten mit relativ niedriger Individuenzahl vor. Die dominierenden Arten waren *Centropyxis aculeata* und *Centropyxis constricta*. *Cyphoderia laevis*, die ich hier nur einmal in geringer Individuenzahl antraf, kam sonst nur von der unteren Tiszastrecke zum Vorschein.

Die Kraszna verfügt sowohl über eine reiche Arten als auch über eine ansehnliche Individuenzahl. Die dominierenden Arten sind *Diffflugia amphora*, *Arcella rotunda* var. *aplanata* und *Arcella gibbosa*, die bei allen Sammlungen zum Vorschein kamen. In grösseren Mengen fanden sich darüber hinaus *Cyphoderia margaritacea*, *Diffflugia graminum* und *Pontigulasia spectabilis*. Von den in der Kraszna lebenden Rhizopodenarten wurden *Diffflugia oviformis*, *Testacea* sp. I. und *Testacea* sp. II. in der Tisza vermisst.

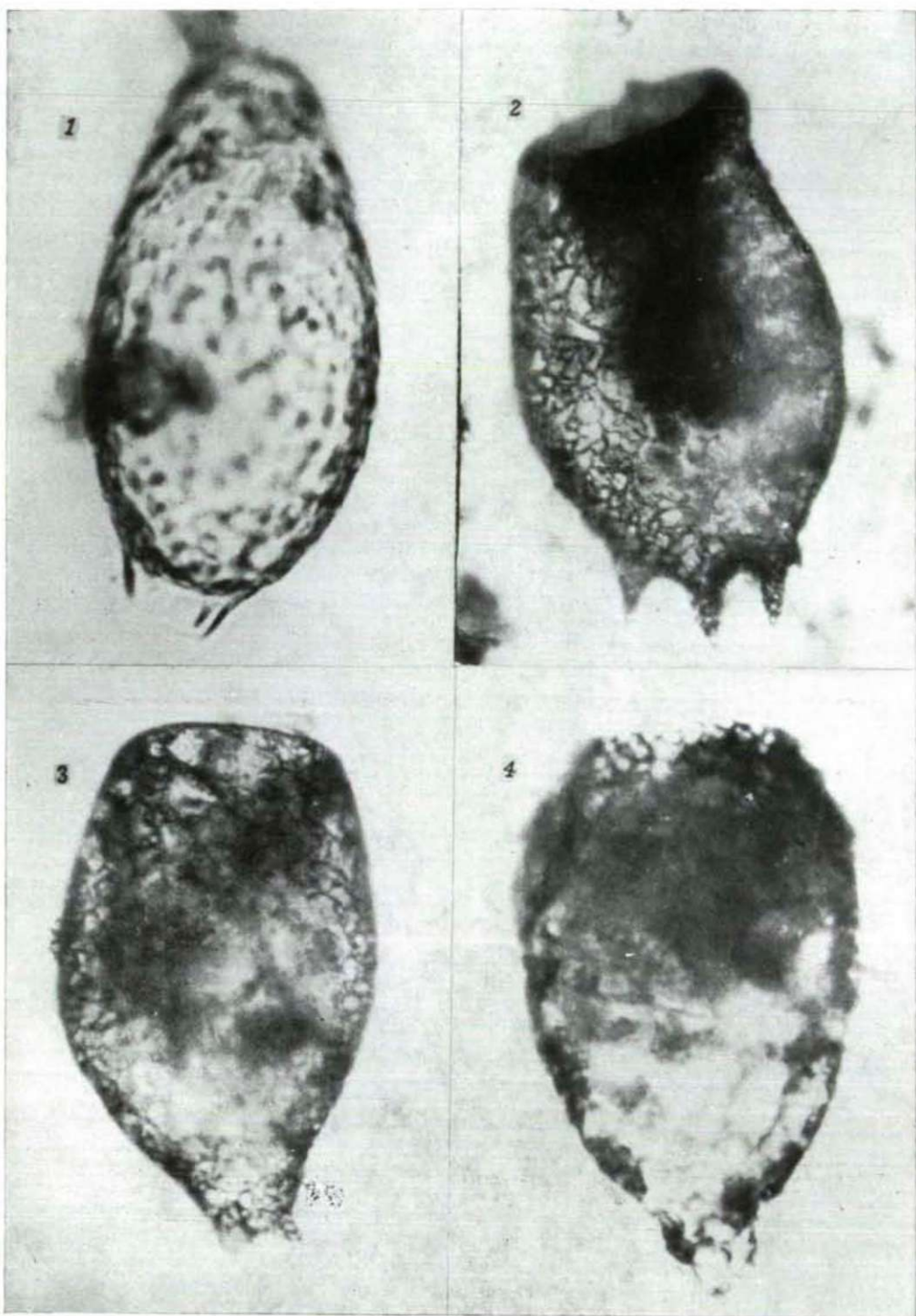
Auch in der Bodrog macht sich der Einfluss des Tiszalöcher Stauwerkes bemerkbar. Das Wasserniveau erfährt im Laufe des Jahres kaum Veränderungen, das Wasser fliesst langsam, es hat Stillwassercharakter. An Rhizopodenarten ist es arm, die häufigst vorkommende Form ist *Arcella rotunda* var. *aplanata*.

Aus dem Sajó zu sammeln hatte ich leider nur einmal Gelegenheit. Das Wasser stand sehr hoch, strömte schnell und war trüb. In den hier entnommenen Proben wimmelten *Arcella vulgaris* in grossen Mengen, daneben fand ich lediglich 2 bzw. 1 Exemplar von *Diffflugia graminum* und *Arcella discoides*. Die aus dem Sajó in die Tisza gelangten reichlichen *Arcella vulgaris*-Massen waren in der Tisza selbst noch bei Tiszafüred nachweisbar, hier allerdings schon in wesentlich geringerer Individuenzahl.

### Schrifttum

1. CZERNIN-CHUDENITZ, C. W.: Limnologische Untersuchungen des Rheinstromes, III. Qualitative Phytoplanktonuntersuchungen. Köln und Opladen, 1958.
2. DOBELL, C.: The amoebae living in man. London, 1919.
3. DOFLEIN, F.: Lehrbuch der Protozoenkunde. Jena, 1916.
4. GRASSE, P. P.: Traité de Zoologie. Tome I., Fascicule II. Paris, 1953.
5. GROSPETSCH, TH.: Wechseltierchen (Rhizopoden). Stuttgart, 1958.
6. HANUSKA, L.: Biologické metódy skúmania a hodnotenia vôd. Bratislava, 1956.
7. KÜKENTHAL, W.: Handbuch der Zoologie. I. Berlin und Leipzig, 1923/1925.
8. Magyarország Hidrológiai Atlasza. V. A. Felső-Tisza. (VITUKI). Budapest, 1955.
9. Magyarország vízkészlete. II. Vízfolyásaink minőségi számbavétele (VITUKI). Budapest, 1957.
10. PENARD, E.: Faune Rhizopodique. Geneve, 1902.
11. UHERKOVICH, G.: Adatok a Tisza potamoplanktonja ismeretéhez. II. Hidrológiai Közlöny, Budapest, 1960. (in litt.)
12. UHERKOVICH, G.: Über die Algavegetation der Oberen-Tisza in den Jahren 1958. und 1959. Acta Biol. Szeged, (in litt.)
13. WENYON, C. M.: Protozoology. Vol. I—II. London, 1926.





Tafel 1.

1. *Englypha* sp., 2. *Testacea* sp. I.,  
3. *Testacea* sp. II., 4. *Testacea* sp. III.

Gál. Tabelle 1.

Tabelle 1.

	7—9. Febr. 1960.	3—6. April 1959.	19—24. Juni 1959.	22—28. Juli 1959.	12—18. November 1959.
	Tiszabecs T. u. Sz. Kraszna Tokaj Bodrog	Tiszabecs T. ü. Sz. Szamos T. u. Sz. Kraszna T. ü. B. Bodrog T. u. B. Tiszalök Ö. Hk. Tiszacsege	Tiszabecs T. ü. Sz. Szamos T. u. Sz. Kraszna Dombrád T. ü. B. Bodrog T. u. B. Tiszalök Ö. Hk.	Tiszabecs T. ü. Sz. Szamos T. u. Sz. Dombrád T. ü. B. Bodrog Tiszalök Sajó Tiszafüred	Tiszabecs T. ü. Sz. Szamos T. u. Sz. Kraszna Dombrád T. ü. B. Bodrog T. u. B. Tiszalök Ö. Hk.
<i>Amoeba limax</i> DUJ.		1			1
<i>Amoeba guttula</i> DUJ.		3			
<i>Amoeba limicola</i> RHUMBLER					5
<i>Amoeba gorgonia</i> PEN.		2		2	
<i>Amoeba vespertilio</i> PEN.		1 5 15 5	1		1
<i>Amoeba terricola</i> EHR.					
<i>Amoeba radiosa</i> DUJ.		1	2 1 7	1	2
<i>A. radiosa</i> v. <i>granulifera</i> PEN.		1		9	6 1 4 2
<i>Hyalodiscus korotnevi</i> MERESCHK.		7 2 3			21 1 1 1
<i>Cochliopodium obscurum</i> PEN.		29 6 4	8		3 5
<i>Diffugia mammillaris</i> PEN.			1	9	
<i>Diffugia graminum</i> PEN.	8 2	27	1 7 22 1 4 14	2	1 1 7 1 1 1
<i>Diffugia amphora</i> LEIDY	3	26	3	1 1 1	2 3 3 2 1 1 5 1 1
<i>Diffugia lanceolata</i> PEN.	2		2 2		
<i>Diffugia acuminata</i> EHR.	1				1
<i>Diffugia pyriformis</i> PETRY		1			
<i>Diffugia globulosa</i> DUJ.			5		3
<i>Diffugia oviformis</i>				1	
<i>Diffugia elegans</i> PEN.				22 2	4 1 1 2
<i>Diffugia curvicaulis</i> PEN.		22 2 3	1 3		
<i>Pontigulasia spectabilis</i> PEN.					
<i>Lequevesia spiralis</i> EHR.				1	
<i>Phryganella paradoxa</i> PEN.		24	14		
<i>Centropyxis aculeata</i> STEIN	4 1 3 1	1 1 5 1 4 1	2 2 8 7 2 1	2 3 3	9 2 2 1
<i>Centropyxis constricta</i> DEFL.	3 2 1 1	2 3	2 2 3 1 1	12	5 1 1
<i>Centropyxis arcelloides</i> PEN.	1				
<i>Arcella vulgaris</i> EHR.			6	1 1	56 6
<i>Arcella discoides</i> EHR.	1 2	2	1	8 1 1 2 1 1	11 1 1 2 1 1 1
<i>Arcella gibbosa</i> PEN.		4	3	2 1 1	9 1 3 1 2 1 2
<i>A. rotunda</i> v. <i>aplanata</i> DEFL.	1 1 1 1	27 9 1 55 1	2 2 8 1 3 8 5 2	8 1 5 1 2 14 21	13 4 4 5 1 5 1
<i>Arcella hemisphaerica</i> PETRY			1		
<i>Arcella catinus</i> PEN.	1				
<i>Nebela collaris</i> LEIDY					
<i>Cyphoderia laevis</i> PEN.				4	
<i>Cyphoderia margaritacea</i> EHR.	1	5	3 4 3 2	13 2	4 3 1 1 5 1 1
<i>C. margaritacea</i> v. <i>major</i> PEN.		4 26			
<i>Cyphoderia trochus</i> PEN.		2 3			
<i>Pareuglypha reticulata</i> PEN.			1		
<i>Euglypha alveolata</i> LEIDY		3		1	
<i>Euglypha ciliata</i> EHR.		1		2 1	
<i>Euglypha brachiata</i> LEIDY					
<i>Euglypha laevis</i> PETRY		1 3		1	
<i>Euglypha</i> sp.					1 1
<i>Trinema lineare</i> PEN.		4 2	1	8 3 1 1	1
<i>Trinema enchelys</i> EHR.		2			
<i>Testacea</i> sp. I.	2				
<i>Testacea</i> sp. II.					1
<i>Testacea</i> sp. III.					1

Zeichenerklärung zu Tabelle 1:

T = Tisza  
Sz = Szamos  
B = Bodrog

Ö. Hk = Östlicher Hauptkanal  
u. = unterhalb  
ü. = über



## OCCURENCE OF *MICROTUS OECONOMUS MÉHELYI* ÉHIK (1928) ALONG THE RIVER TISZA

L. HAVRANEK

Institut for Systematic Zoology of the University,  
Szeged, Hungary

During the research of the river Tisza mammalogical investigations were performed by the author on the flood plains of the Lower-Tisza, so among others at the 197 river-km in the reservation named Sasér.

Collectings were performed on 15—20 Aug., 1960. The hole list of the mammals collected will be enumerate on an other place. Here are published only the specimens collected on 17. Aug., which succeeded to catch a male specimen of *Microtus oeconomus méhelyi*.

This day the traps were set out on the most humid part of the area, next to the backwater. On this area the following species were collected: The dominants *Talpa europaea* and *Apodemus sylvaticus*, the subdominants *Microtus minutus pratensis* and *Sorex araneus*, and rares *Sorex minutus* and *Microtus oeconomus méhelyi*. Measures of the latter are the followings:

head + trunk	= 118 mm
tail	= 46 mm
hind-foot	= 20 mm
ear	= 11 mm

(See also Figs. 2. and. 3.)

*Microtus oeconomus méhelyi* was known till now on the following places in the Kárpát-basin: Somorja and Bős in Czecho-Slovakia, Neusiedel in East-Austria, Rajka in West-Hungary, Fonyód and Balatonlelle at the lake Balaton and Ágasegyháza in the middle of the Hungarian Alföld. The new place of occurrence lies about 80 km distance to the east from the next known occurrence (Ágasegyháza). (Fig. 1.) The ecological circumstances in the new-place are corresponding to the other known biotops of the species. The holes of *Microtus oeconomus méhelyi* are different from them of the other little mammals. The holes described by MÉHELY were observed also by the author in Sasér. The specimen collected was cathed in on of these holes with a mousetrap of Hohenheim.

The determination was performed with the aid of the descriptions of MÉHELY (3), ÉHIK (1), and SZUNYOGHY (4).

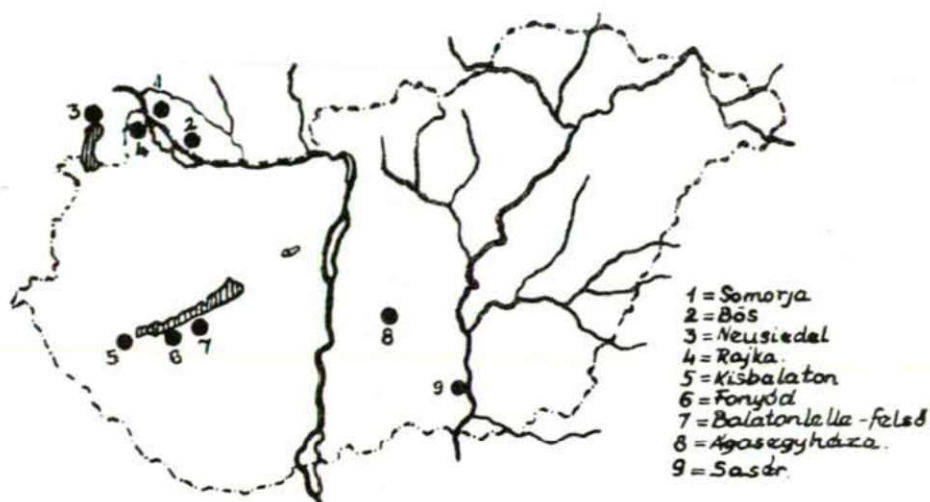


Fig. 1. Occurrence of *Microtus oeconomus méhelyi* in the Kárpát-basin

For the revision and the approval of the determination author is very grateful to academician PROF. DR. G. KOLOSVÁRY and to first assistant DR. A. HORVÁTH.

### References

1. ÉHIK, Gy.: (1928) Einige Daten zur Säugetierkunde Ungarns. Annal. Mus. Nat. Hung. 25 202—203.
2. Fauna Regni Hungariae (1917) p. 40.
3. MÉHELY, L.: (1908) Két új pocokfaj a Magyar Faunában. Állattani Közl. 7 8—14.
4. SZUNYOGHY, J.: (1954) Adatok a *Microtus oeconomus méhelyi* Éhik elterjedésének, halló- és peniscontjának ismeretéhez. Állattani Közl. 44 225—229.



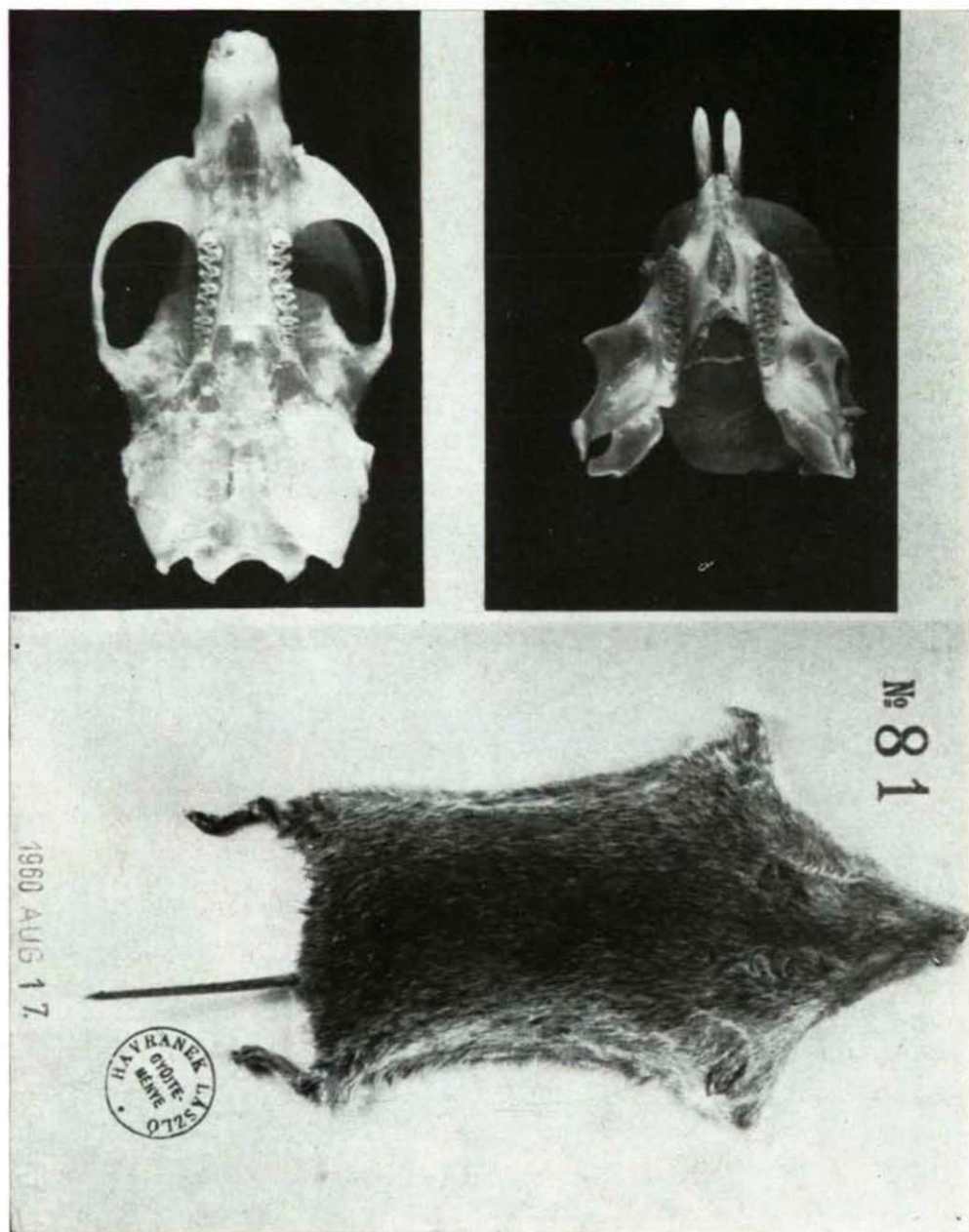


Fig. 2. Crane of the specimen collected by the author  
Author's foto.

Fig. 3. Skin of the specimen collected by the author.  
Author's foto.





## DAS LEBEN DER TISZA XI.

### ZOOLOGISCHE BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER ENTWICKLUNG DER FAUNA DES TISZATALES

Von

L. HAVRANEK, G. KOLOSVÁRY sowie I. STERBETZ

(Kollaboratoren der Arbeitsgemeinschaft für Tiszaforschung)

#### Inhalt:

1. Einleitung (G. KOLOSVÁRY)
2. Alte und neue — von uns noch nicht veröffentlichte — Beiträge (KOLOSVÁRY)
3. Faunenbeiträge aus den Jahren 1959 und 1960 (I. STERBETZ)
4. Die nagenden und insektenfressenden kleinen Säugetiere der Maros-Mündung (L. HAVRANEK)
5. Zusammenfassung (G. KOLOSVÁRY—L. HAVRANEK)
6. Schrifttum

#### 1. Einleitung

Im Rahmen unserer Gemeinschaftsarbeit haben sich die druckfertigen Arbeiten dermassen aufgetürmt, dass sie von dieser Zeitschrift weder der Reiche noch aufgenommen, noch publiziert werden können. Unser III. kollektiver Artikel kann seines grossen Umfanges wegen (200 Seiten) vorläufig nicht erscheinen. Das Manuskript (P. 1—80) unserer IV. kollektiven Mitteilung wurde der Acta Biologica, die im Verlage der Ungarischen Akademie der Wissenschaften zu Budapest herausgegeben wird, eingereicht, doch können wir auch ihre Veröffentlichung nicht abwarten und haben uns so zur Publikation des vorliegenden kurzen V. kollektiven Artikels entschlossen, da dessen Umfang seine Drucksetzung ermöglicht. Er enthält die während der Jahre 1959 und 1960 eingelaufenen Beobachtungsdaten, ergänzt durch einige ältere Beiträge, zu deren Aufarbeitung und Publikation sich erst jetzt Gelegenheit geboten hat und die als Ergänzung des die literarische Zusammenstellung unseres I. kollektiven Artikels enthaltenden Teiles gedacht sind. Über das interessanteste Ergebnis des Jahres 1959 die für die ungarische Fauna neue *Urnatella gracilis* LEIDY Bryozoa, wurde in einem gemeinsamen Artikel von Prof. KOLOSVÁRY und Prof. ABRICOSOV (Moskau) in dem russischen „Zoologiceszkij Journál“ berichtet. Dieser kollektive Artikel dokumentiert — obzwar er ausserhalb unserer gegenwärtigen Serie liegt — im wesentlichen die Arbeit der zur Erforschung der Tisza ins Leben gerufenen Arbeitsgemeinschaft.

## 2. Alte und neue — von uns noch nicht veröffentlichte Beiträge

Hinsichtlich der konservativen Arten konnte ich feststellen, dass *Riparia riparia* durch ihr Nisten in den Löswänden zur Erosion derselben beiträgt, da bei anhaltenden Regenperioden ihre Nester einstürzen und den Vordergrund der Löswand zinnenartig auszackt.

Betreffs der elastischen Arten liegen Beobachtungen vor, wonach der Fuchs nicht nur Vögel und Mäuse, sondern auch Karpfen (1) als Nahrung in seinen Bau schleppt. Das Erscheinen von Wildschweinen in den Galeriewäldern bei Szeged und an der Maros-Mündung wurde während der Jahre 1959—1960 festgestellt (6).

Von den progressiven Arten erschien zuerst 1959 die Bryozoe *Urnatella gracilis* deren Verbreitung von der südlichen Landes-Grenze ganz Nord bis Tiszafüred nachgewiesen wurde (G. KOLOSVÁRY—D. GÁL).

Von den regressiven Arten können hier die meinerseits noch nicht mitgeteilten Daten veröffentlicht werden:

Hausen, Stör, Wolf, Pelikan, Schwan, Reiher, Kranich (18); Hausen (13, 1, 3); Reiher (9); Aal (8,10); *Barbus petényii*, *Alburnus mento*, *Alburnus bipunctatus* (7), *Canis lupus*, bei Tiszalök nistend (15), *Cygnus musicus* (1—3); Trappe (1—3); Pelikan (1—3).

Von uns bisher nicht bekanntgegebene Funde bzgl. der Ursäuger aus dem Pleistozän des Tiszatales: Mammut — Törökbecse, Tiszaabád, Algyó, Csány (1). *Cervus megacerus* — Tiszadada (2). „Ur-Büffel“ — Tiszabercel (1—3).

## 3. Faunendaten aus den Jahren 1959 und 1960

Sasér, 3. V. 1959. Dominierende Vogelarten: *Corvus frugilegus*, cca 450—500 Exemplare; subdominante Arten: *Ardea cinerea* cca 60 und *Sturnus sturnus* cca 30 Exemplare.

Körtvélyes, 3. V. 1959. Es dominierte *Sturnus sturnus* mit cca 140 Exemplaren. Am 4. V. sah ich cca 150 Exemplare dieser Art.

Sasér, 4. V. 1959. Dominante Arten waren: *Corvus frugilegus*, cca 350—400 Exemplare, subdominant: *Sturnus sturnus* mit cca 90 und *Ardea cinerea* mit cca 60 Exemplaren. Dasselbst am 13. VI. dominant *Corvus frugilegus* mit cca 350—400, sowie *Nycticorax nycticorax* mit cca 102 und *Egretta garzetta* mit cca 104 Exemplaren. Subdominante Arten waren *Corvus monedula* mit cca 70, *Ardeola ralloides* mit cca 52 und *Sturnus sturnus* mit cca 50 Exemplaren.

Körtvélyes, 15. VI. 1959. Dominant war *Corvus monedula* mit cca 80 und *Sturnus sturnus* mit cca 50 Exemplaren.

Sasér, 15. VI. 1959. Dominant war *Corvus frugilegus* mit cca 700—750 und subdominant *Egretta garzetta* mit cca 141, *Nycticorax nycticorax* mit cca 65 und *Ardea cinerea* mit cca 50—52 Exemplaren.

Labodár, 17. VI. 1959. Als Dominante Art war *Corvus monedula* mit cca 180 und als subdominante *Sturnus sturnus* mit cca 51 und *Ardea cinerea* mit cca 50 Exemplaren vertreten.

Inundationsraum der Tisza in Höhe von Szegvár, 17. VI. 1959: Es dominierte *Sturnus sturnus* mit cca 41 exemplaren. Bei Csongrád fanden sich am 17. VI. 1959. in der Mehrzahl *Corvus frugilegus* cca 31 Exemplare. Am Inun-



dationsraum bei Percsora waren in der grössten Zahl *Corvus monedula* vertreten cca 12 Exemplare.

Körtvélyes, 18. VI. 1959. Dominant war *Sturnus sturnus* mit cca 150—180 und subdominant *Corvus monedula* mit cca 50—60 Exemplaren.

Sasér, 1—2. VIII. 1959. Es dominierte *Corvus frugilegus* mit cca 300 und *Egretta garzetta* mit cca 351 Exemplaren; subdominant: *Nycticorax nycticorax* mit cca 78 Exemplaren.

Sasér, 13. IX. 1959. Dominant *Egretta garzetta* mit cca 280 und subdominant *Passer montanus* mit cca 70 Exemplaren.

Sasér, 9. X. 1959. Dominant *Anser albifrons* mit cca 2000 und subdominant *Phasianus colchicus* mit cca 45—50 Exemplaren.

Sasér, 10. XII. 1959. Es dominieren *Anser albifrons* mit cca 120 und *Anas platyrhynchos* mit cca 500 Exemplaren. Subdominant waren *Anas crecca* mit cca 70, *Phasianus colchicus* mit cca 50 und *Pyrhula pyrrhula* mit cca 50 Exemplaren. Am nächsten Tage: *Anas platyrhynchos*: cca 150 und *Anser albifrons*: cca 60 Exemplare.

*Hypolais pallida* kam neuerdings bei Szeged, Röske, Makó, und Sasér vor. Interessant ist noch die Beobachtung von EGON SCHMIDT, der *Ardeola ibis* am 14. VI. 1959. im Toten Arm bei Sasér sah. Auch ich beobachtete sie am 1. und 2. VIII. 1959.

Säuger bei Sasér bzw. Körtvélyes im Jahre 1959: Dominant war *Talpa europaea* und *Mus spicilegus*. Verstreut kamen vor: *Sorex araneus*, *Crocidura leucodon*, *Erinaceus roumanicus*, *Myotis myotis*, *Eptesicus serotinus*, *Vulpes vulpes*, *Lutra lutra*, *Mustela erminea*, *Mustela nivalis*, *Mustela putorius*. Subdominant: *Fiber zibethicus*, *Arvicola terrestris*, *Apodemus sylvaticus*, *Rattus norvegicus*, *Citellus citellus*, *Capreolus capreolus*.

Säuger bei Körtvélyes im Jahre 1960. *Capreolus capreolus*, *Vulpes vulpes*, *Martes foina*, *Mustela erminea*, *Mustela nivalis*, *Fiber zibethicus*, *Sus scrofa scrofa*, *Lutra lutra*, *Mustela putorius*, *Arvicola terrestris*.

Ornithologische Daten, 1960. Dominant am 4. IV. 1960. *Anas platyrhynchos*: 250 Paare, *Turdus pilaris* cca 200, *Sturnus sturnus* cca 600 und *Hirundo rustica* cca 200 Exemplare. Subdominant: *Corvus monedula* mit cca 80 Exemplaren.

Sasér, 4—5. IV. 1960. Dominant waren *Anser albifrons*, mit cca 400, *Corvus frugilegus* mit cca 500, *Sturnus sturnus* mit cca 200, *Nycticorax nycticorax* mit cca 200 Exemplaren und subdominant *Ardea cinerea* mit cca 50 bzw. *Corvus monedula* mit cca 60 Exemplaren.

#### 4. Die nagenden und insektenfressenden Kleinsäuger der Tisza—Maros-Winkels

Mein Forschungsgebiet wurde am rechten Maros-Ufer im Umgebungs des 6,5 Fluß-Km von Szeged ausgewählt. Die Auswahl dieses Gebietes wurde dadurch berechtigt, daß das Programm der Tisza-Forschung schließt sich auch die Forschung der Mündungsgebiete der Nebenflüsse ein. Ornithologische und malakologische Ergebnisse wurden von diesen Gegenden schon veröffentlicht. Diese früheren Forschungen werden durch die hier publizierte Beobachtungen über Säugetieren gewissermaßen ergänzen.

Ein Teil des Gebietes steht unter forstwirtschaftlichen Bearbeitung, der andere Teil ist ein Inundations-Weidenwald.

a) Inundations-Weidenwald: Der ursprüngliche Weidenwald wurde um 1900 ausgerodet und später durch eine neue Baumanlage ersetzt. Typisch für diese Weidenbestände ist der hochgradige Unkrautwuchs, vielenorts bildet *Rubus caesius* ein fast undurchdringliches Gestrüpp.

b) Junge Waldanlagen. Im Jahre 1952 wurde das bis dahin landwirtschaftlich bearbeitete Gebiet mit *Quercus robur* und *Acer negundo* aufgeforstet, auch gibt es einige Parzellen mit *Pinus nigra* Beständen. Hier findet sich ebenfalls reichlich *Rubus caesius* und auch *Phragmites communis*. Letztere bildet besonders an der Parzelle 9 größere Bestände. Zu erwähnen sind noch die das Gebiet durchziehende zwei Altarme „Nagydög“ und „Székely-dög“, die beide teils als Wasserableiter bei Überschwemmungen und teils — in weniger wasserreichen Jahren — als landwirtschaftlichen Kulturgebiete dienen.

Das Maros-Tal wurde von Verfasser seit August der Jahre 1959 planmäßig untersucht. Während dieser Zeit wurde festgestellt daß das Leben der oben genannten zwei Teile des Gebietes verschieden ist. Der üppige Unterwuchs der Weidenbüsche mit nassere und kältere Mikroklima birgt in sich weniger Nagetiere als die höher gelegene, junge Waldanlagen, die auch trockenere und wärmere Lichtungen haben. Eben darum war die mehrzahl der Nagetiere von den jungen Waldanlagen zum Vorschein gekommen.

## Methoden

In beiden Teilen des Gebietes wurden Drahtfederfallen ausgelegt. Außer Drahtfederfallen habe ich auch verschiedene Lochfallen und lebendfängende Kistenfallen benutzt und bediente mich beim Sammeln der Tiere sowohl der Linienaufnahme als auch der Methode der Geländedurchkämmung (16), wodurch wahrscheinlich wird, daß ein großer Teil der dort lebenden Kleinsäuger in die Falle gerät und so ein der Wirklichkeit entsprechendes Bild resultieren wird. Die eingesammelte Tiere wurden als Balgen konserviert.

## Ergebnisse

Zwischen der Fangergebnissen im Sommer und Herbst bestanden keine wesentlichen Abweichungen, ausgenommen die Zeit der Maisernte, wo wegen der zahlreichen liegengelassenen Maiskolben nur wenige Tiere ein Opfer der Fallen wurden. Das Gebiet neigt sich in ost-westlicher Richtung, hier liegen die Löcher im allgemeinen oberflächlicher und ihr Ausgang ist süd-südwestlicher Lage. Die Beute liess nur zur Zeit der ernstesten herbstlichen Regengüsse und dann nach dem Schneefall im Jahre 1960 nach. Der ohne vorangehende Fröste eintreffende Schnee fiel auf den schlammigen Boden und erst dann traten Fröste ein, so dass die Oberfläche des Schnees vereiste. Dies war insofern nachteilig, als auf der eisigen Kruste die Spuren der kleineren Tiere nicht zu verfolgen waren. Die spätere Schelte trat sehr plötzlich ein, die relativ grossen Mengen Schneewassers sickerte in die Löcher hinein und richtete zahlreiche Nager zugrunde. Viele Mäuse flüchteten auch in die benachbarten Gehöfte. An



Stellen, wo im Sommer ihre Schadenstiftung kaum offenbar wurde, verursachten sie im Winter erhebliche Schäden.

Auch die nach der Schneeschmelze eingetretenen Fröste waren von weitgehenden Einfluss auf das Leben der kleinen Säugetiere. So war während der Märzfröste der Mäusefang ein verschwindend kleiner, die wenigen erbeuteten Exemplare waren nur in die Löchlalle gegangen. Nach vorübergehender Erwärmung setzte am 6. März wiederum rauhe Witterung ein. Infolge des zweitägigen Schneefalles und der Abkühlung auf  $-3$  Grad war die Bewegung der Säuger wiederum vermindert. Bis gegen Ende März trat bei mässigen Temperaturanstieg relativ trockenes und windiges Wetter ein. Unter der getrockneten Laubdecke waren nun schon mehrere bewohnte Löcher zu beobachten. Ergebnisreiche Fänge erfolgten in den höhergelegenen Teile des Waldes.

Die milde Märzwitterung hielt auch im Anfang April noch an, die Bewegung der Säuger wurde immer reger, die Vorplätze vor den bewohnten Löchern wurden überall gesäubert und auch die von den Löchern fortführenden Spuren verrieten regelmässige Bewegung. Bei Sonnenuntergang hatte ich Gelegenheit mehrere *Apodemus sylvaticus*-Exemplare zu beobachten.

Im April stiess ich auch auf die Hügelnestgebäude der *Mus spicilegus* auf einem Maisfeld neben den Parzellen 5 und 6 des Waldes von Vetye (auf Grund des Berichtes des Försters B. MÁCSAI). Die Hügelnestgebäude wiesen die von PETÉNYI (4) angegebene Struktur auf, sie enthielten selbst im April noch etwa 250 g *Setaria*-Rispe. Das Nest befand sich darunter, allerdings bedeutend tiefer, als von PETÉNYI beschrieben. Möglicherweise hängt die Tiefe des Nests auch von der Struktur des Bodens ab. Am Inundationsgebiet liegt relativ lockerer Boden vor, in dem die Tiere ihre Nester bis zu 70—80 cm. tief anlegen. In keinem der beiden Nester waren aber ihre Bewohner anzutreffen.

Der höchstgelegende Teil der Waldanlage ist die 10 Parzelle, die an einigen Aren auch *Pinus nigra* enthält. Die hier aufgestellten Fallen (50 Stück) deuteten auf starke Bewegung hin; 16 waren berührt worden und wiesen Nagespuren auf, während 4 auch Beute enthielten: 2 *Apodemus sylvaticus* und 2 *Mus spicilegus*. Die im Weidenge lände aufgestellten Fallen auch 50 Stück waren schon von weniger Erfolg begleitet. Hier war die Mäuse Bewegung im allgemeinen weit geringere, gleichzeitig fanden sich wegen der reichen Insekten- und Regenwurm-Fauna zahlreiche Maulwurfsgänge. Auch ist *Erinaceus roumanicus* überwiegend hier anzutreffen. Die Spur eines Igels führte zu einem Fasanennest; die verstreuten Eierschalen liessen vermuten, dass die Nester auch regelmässig geraubt werden.

Gleichzeitig konnte ich auch einen *Microtus arvalis* einholen, obwohl dieses Tier kein ständiger Bewohner des Inundationsgebietes der Maros ist und aus den Fängen sowohl im Herbst als auch im Frühling hervorgeht, dass es sich innerhalb der Inundationsgebietes selbst nicht in den Landwirtschaftlichen Kulturen gerne aufhält. In den ausserhalb des Schutzdammes in landwirtschaftlichen Kulturen zur Kontrolle aufgestellten Fallen waren in jedem Falle *Microtus arvalis* Exemplare gefangen.

Anfang Mai herrschte wiederum launenhafteres Wetter; die stärkste Abkühlung war am 4. Mai zu verzeichnen, als auch Reif und Bodenfrost im Walde festzustellen waren.

Die Untersuchung des Weidenwaldes beim 5. Fluss km gestaltet sich wegen der dichten Rubus-Beständen überaus schwierig. Die bei der früheren Rodung

(um 1900) entstandenen Erdgruben sind nicht zugeschüttet worden und daher auch heute noch in grösserer oder kleinerer Form vorhanden. Darüber hinaus finden sich 1,5 m hohe Hügel, die mit Weiden bestanden sind. Zwischen den 5—6 m, an dichteren Stellen 2—3 m voneinander entfernten Weidenbäume hat sich eine sehr üppige Unterwuchs entwickelt, die nur hie und da von kleineren Lichtungen unterbrochen ist. Neben den Wurzeln der Weidenstämme entdeckte ich in kleinen Erdhügeln seitlich zahlreiche Löcher, von denen aber nur wenige bewohnt waren. Auf diesem flach-hügeligen Gebiet wurden je 30 Drahtfederfallen und einige Lochfallen angelegt. Ergebnis: 4 *Apodemus sylvaticus*-Exemplare. Als Ergebnis der Sammlung von K. MÜLLER kam von der Waldparzelle 2. das einzige Exemplar von *Mus minutus* zum Vorschein, der das männliche Tier mit der Hand am Waldrande gefangen hatte. In der Nähe des Fundortes befindet sich eine Mischwalsiedlung, in der das charakteristische Nest von *Mus minutus* trotz aller unseren Bemühungen nicht aufzufinden war.

Meine Untersuchungen blieben auch dann noch auf die Weidenbestände beschränkt und ich legte Fallen an drei verschiedenen Zonen an: in einer tiefen Erdgrube, auf einem Hügel und endlich an einer Lichtung in der durchschnittlichen Höhe des Geländes, die zu 75% mit Gräsern bedeckt war. Wie schon des öfteren, fand ich auch diesmal in den tieferen Gebieten keine Mäuse, was eventuell damit zu erklären ist, dass die tiefliegenden Gebiete stärker abkühlen, mehr Tau enthalten, es gibt viele Maulwurfsgänge, der Boden feuchter ist, und diese Faktoren gemeinsam das Leben der Mäuse ungünstig beeinflussen. Das einzige *Apodemus sylvaticus*-Exemplar kam von den höher gelegenen Gebiet zum Vorschein. Sein Farbe und Grösse war gleich den übrigen bisher eroberten Tiere.

Viele Maulwurfsgänge erwiesen sich als ohne oder nur mit einem kleinen Erdhäufchen versehene, der Oberfläche zustrebende Ausgänge. Die Häufigkeit der Löcher an der Erdoberfläche liess annehmen, dass das Tier sich während der Frühjahrsperiode ziemlich häufig an der Oberfläche aufhält. Ich umstellte daher die Ausgänge mit Drahtfederfallen, aber ohne Erfolg. Auch wenn lebende Insekten als Köder in die Fallen gegeben wurden, blieben die Bemühungen erfolglos. Bei Mäusen ist schon eine sog. „Verkriechungs“-Instinkt nachgewiesen. (12). Da auch der Maulwurf in Erdlöchern lebt, versuchte ich bei diesem Tier ebenfalls Lochfallen anzuwenden. Bereits die erste an der frischen Ausgangsöffnung platzierte Falle brachte Erfolg und auch bei allen weiteren frischen Bohrungen erwies sich die Aufstellung der Fallen als erfolgreich, wodurch der Beweis erbracht ist, dass die oberflächlichen Ausbohrungen niemals Einsturzercheinungen sind, sondern das Tier sich durch diese regelmässig ins Freie begibt. Im Frühjahr leben nicht nur in den Weidenbeständen, sondern auch auf dem Schutzdamm sehr zahlreiche Maulwürfe. An der Krone, und später auch an den Seiten des Dammes waren überaus zahlreiche Bohrungen zu beobachten dies bedeutet eine grosse Gefahr, da der Maulwurf mit seinen Gängen ernste, vorerst unsichtbare Schäden anrichtet, die sich eventuell erst bei einem stärkeren Hochwasser bemerkbar machen. Es ist oft vorgekommen, dass der untergrabene Damm zunächst nur sickerte, dann aber auch von Wasser durchbrochen wurde. Darum wäre es sehr wünschenswert die Maulwürfe der Schutzdämme entlang in erhöhtem Masse zu vertilgen.

Der Weidenwald wurde in nord-südlicher Richtung auch weiter mit Fallen versehen, aber — obwohl ich in der Waldregion zu dieser Zeit bereits mehrere



Nager gefangen hatte, — konnte ich hier auch diesmal kein einziges Tier einholen. Dies bedeutet wiederum, dass in den Weidenbeständen mit ihrer üppigen Vegetation und ihrem feuchteren Mikroklima wesentlich weniger Nagetiere leben als in der trockneren Aufforstungen.

Gleichzeitig konnte in den Weidenbeständen aus der Ordo der Insektivoren *Sorex araneus* eingeholt werden. An dieser Strecke finden sich reichlich Insekten und Lumbriciden und zahlreich sind auch die Maulwurfsgänge, was ebenfalls mit der oben erwähnten Insekten — und Lumbriciden fauna zusammenhängt. Weitere Fallen in Richtung nach Szeged anzulegen zwecklos wäre weil das Gebiet dort durch die Arbeiten der Ölforschungen und Kanalisierungen weitgehend gestört wurde.

Meine Feststellungen in Bezug auf die vorkommenden Arten: Vor den Namen befinden sich die Nummern des Sammlungstagenbuches.

#### Insektivoren:

- Nr. 001: *Talpa europaea*,  $131 \times 24 \times 18 \times 0$  mm  
 „ 032: *Talpa europaea*,  $134 \times 25 \times 18 \times 0$  mm  
 „ 034: *Talpa europaea*,  $135 \times 25 \times 18 \times 0$  mm

In dem lockeren Boden sind seine Gänge überall auffindbar, wo Feuchtigkeit herrscht. Zahlreich in den Weidenbeständen und am Schutzdamm, weniger in der Waldanlage.

- Nr. 008: *Crocidura leucodon*  $57 \times 50 \times 12 \times 4$  mm  
 „ 033: *Sorex araneus*  $75 \times 44 \times 13 \times 9$  mm

Besonders in den Schattigeren, feuchten Gebieten unter den Weiden, wo auch Insekten in ziemlich grosser Zahl vorkommen, und zwar hauptsächlich *Calosoma auropunctatum* und *Calosoma inquisitor*.

Geeignete Plätze zum Niederlassen für die Fledermäuse gibt es nicht. Ich sah sie ausserhalb des Inundationsgebietes in einem Gehöft und verfolgte ihre Lebensgewohnheiten. Dabei zeigte sich, dass sie während ihrer Beuteflüge nie die Grenze des Inundationsgebietes überschreiten, sondern sich lieber ausserhalb desselben aufhalten.

- Nr. 025: *Erinaceus roumanicus*  $305 \times 20 \times 38,5 \times 25$  mm  
 „ 037: *Erinaceus roumanicus*  $307 \times 21 \times 38,5 \times 26$  mm

Sie leben vorwiegend in den Weidenbeständen, in den jungen Baumsiedlungen nur dort, wo reichlich *Rubus* Busche ihnen untertags Unterschlupf bieten.

#### Rodentia.

- Nr. 024: *Microtus arvalis*:  $92 \times 33 \times 16 \times 8$  mm

Im Inundationsraume äusserst selten, ausserhalb desselben in landwirtschaftlichen Kulturen dominante Art.

- Nr. 021: *Mus spicilegus*  $83 \times 75 \times 18 \times 15$  mm  
 „ 022: *Mus spicilegus*  $89 \times 75 \times 19 \times 14$  mm

Sie leben besonders an offeneren Gebieten, ihr Hügelnestbau befand sich neben der 6. Waldparzelle.

Dominante Art der Waldanlagen war *Apodemus sylvaticus*, die auch im Inundationsgebiet als subdominante Art noch in beträchtlicher Zahl vorkommen. Die Körpermasse der gefangenen Tiere waren die folgende:

Nr.	Kopf+ Rumpf-Länge mm	Schwanz- Länge mm	Hinterbein- Länge mm	Ohren- Länge mm	Ge- schlecht
004	85	82	16	12	♂
005	85	82	16	11	♂
006	95	88	23	14	♀
007	75	82	15	11	♀
009	72	80	14	10	♂
010	85	81,5	16	10,5	♂
011	93	87	21	13	♀
012	75	76	19	14	♂
013	81	80	19	14	♀
014	84	83	18	12	♀
015	78	83	17	14	♂
016	87	88	18	15	♂
017	78	77,5	18	13	♂
019	81	78	18,5	13,5	♀
020	81	82	19	11	♂
023	85	84,5	19,5	14	♀
026	85,5	86	19,5	19	♀
028	91,5	91	19	15	♂
029	87	84	17	17	♀
031	70	71	16	14	♂

Die Übersicht der Daten der gesammelten Tiere ergibt

eine maximale Grösse von  $95 \times 88 \times 23 \times 14$  mm,  
eine minimale Grösse von  $70 \times 71 \times 16 \times 14$  mm,  
Durchschnittalgrösse:  $82,7 \times 82,1 \times 17,9 \times 13$  mm.

Die graphische Darstellung dieser Daten lässt feststellen, dass am stärksten die Kopf+Rumpflänge und am Wenigsten die Ohrenlänge variiert.

Die an den verschiedenen Fundorten vorkommenden Tiere lassen wesentliche Unterschieden weder betreffs der Farbe, noch in anatomischer Hinsicht feststellen. Die einzige Abweichung besteht in den Körpermassen, aber an beiden Gebieten wurden grössere und auch kleinere Tiere gefangen. Über die Häufigkeit der kleinen Säugetiere geben auch die Eulenauswürfe Anhaltspunkte. Da in diesen Gebieten die Zahl der Nager eine relativ geringe ist, ist auch die Raubvogelfauna sehr schwach vertreten. Eulenauswürfe habe ich kein einziges mal gefunden.



Wie ersichtlich war in der jungen Waldanlage die dominante Art *Apodemus sylvaticus* und die subdominante Art *Talpa europaea*. Selten ist *Mus minutus*. Die Masse des einzigen gefangenen Exemplares waren:

Nr. 027: *Mus minutus*  $62 \times 56 \times 13 \times 8,5$  mm.

In den Weidenbeständen war als dominante Art *Talpa europaea* und als subdominante *Erinaceus roumanicus* sowie *Apodemus sylvaticus* zu verzeichnen. Den seltenen Arten sind *Crocidura leucodon*, *Sorex araneus* und *Mus spicilegus* zuzurechnen.

### Anhang

Von den anderen Säugetieren sind in dem Wald von Tápé-Vetyehát und auch in den Weidenbeständen noch die folgenden anzutreffen:

*Vulpes vulpes*, ein Exemplar hatte der Hund des K. GYÉMÁNT gefangen.

*Mustela nivalis*, ein Exemplar war im Winter in die Falle gegangen.

*Mustela putorius*, vier Exemplare gerieten in die lebendfangende Kistenfalle.

*Sus scrofa scrofa*, ein verendetes Exemplar im Winter. Nach Mitteilung des Försters B. MÁCSAI hausten 5 lebende Exemplare im Vetye-Wald: ein Eber, eine Sau und drei Frischlinge.

*Capreolus capreolus* ist ziemlich häufig.

### Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit sind noch unveröffentlichte ältere und neue Daten bekanntgegeben.

Neuere Angaben beziehen sich auf die Beobachtungen der Jahre 1959 und 1960 in den Inundationsgebieten Sasér, Körtvélyes, Labodár, Szegvár und Atka hinsichtlich der Avifauna und der Säugetiere unter besonderer Berücksichtigung dessen, welche Arten hier als dominant bzw. als subdominant anzusprechen sind. Von einer Aufzählung der influenten und sub-influenten Arten wurde wegen Platzmangel abgesehen.

Für dominant wurden allgemein in den Sommermonaten *Corvus frugilegus*, *Sturnus sturnus* und stellenweise *Corvus monedula* befunden. Vom September an übernehmen *Egretta garzetta*, und in den Wintermonaten *Anser albifrons* und *Anas platyrhynchos* die Rolle der dominanten Arten. Im Frühjahr 1960 waren als dominante Arten *Turdus pilaris*, *Sturnus sturnus*, *Hirundo rustica*, *Anser albifrons*, *Corvus frugilegus* und *Nycticorax nycticorax* zu verzeichnen.

Die zweite Gebietseinheit unserer Arbeit war die Umgebung der Maros-Mündung. Hier gelangten die kleinen Nager und Insektivoren zur Aufarbeitung wobei die saisonalen Einheiten berücksichtigt wurden. Dominante Arten des Sommers und Herbstes waren sowohl in den Weidenbeständen als auch in den jungen Waldanlagen *Apodemus sylvaticus* und subdominant *Talpa europaea*.

Es wird auf den Untergang der Nagetiere hingewiesen, der durch die rauen und launischen Witterungsverhältnisse im Winter und Frühjahr bedingt war.

Während der Frühjahrsmonate war die dominante Art in den Waldanlagen *Apodemus sylvaticus* und die subdominante *Talpa europaea*; selten war *Mus minutus*. In den feuchteren Weidengelen ist die Artenzahl der Mäuse geringer und die der Insektenfresser eine grössere. In den Weidenwäldern dominiert *Talpa europaea*, subdominant sind *Erinaceus roumanicus* und *Apodemus sylvaticus*. Zu den seltenen Arten gehören *Crocidura leucodon*, *Sorex araneus* und *Mus spicilegus*. Die relativ niedrige Zahl der Mäuse auf diesem Gebiet spiegelt sich auch in der verhältnismässigen geringen Zahl der Raubvögel wider. (Dauerbewohner dieses Gebietes waren ein Eulenpaar und drei Turmfalkenpaare.)

Im Anhang dieses Teiles der Arbeit findet das Vorkommen einiger grösserer Säugetiere Erwähnung.

## Schrifttum

1. ANONYME Nachrichten aus der Försterzeitung: Vadászlap, 1907. S. 456, 1908, S. 360, 1910, S. 148, 1901, S. 229, 1901, S. 70, 1902, S. 259, 1905, S. 134.  
Glückliche Fischer, 1881. S. 238.  
Ein interessanter Mammutskopf, 1882. S. 94.  
Ein Mammutzahn, 1883. S. 90. (ungarisch)
2. ANONYM: Ein Urhirsch auf dem Grunde der Tisza. Nimrod, 1915. S. 176. (ungarisch)
3. ANONYM: Fund eines Urbüffelhornes. Vadászlap 1927. S. 191. (ungarisch)
4. BREHM: Tierleben (Gutenberg-Ausgabe) VI., S. 218. (ungarisch)
5. ÉHÍK-DUDICH: Die Säugetiere Ungarns und die Bestimmungstabellen ihrer Insekten-Parasiten. 1924, Budapest (ungarisch)
6. DÉLMAGYARORSZÁG, 1960. 17. III. (ungarisch)
7. GERBER, J.: Seltener Fische Ungarns. Természet 1889, 19, S. 13. (ungarisch)
8. HANUSZ, I.: Die Tierwelt in Ungarn. Zool. 1900, S. 101. (ungarisch)
9. KÁDÁR, H.: Die Reiherfarm. Vadászlap 1881, S. 249. (ungarisch)
10. KOLOSVÁRY, G. und Mitarbeiter: Das Leben der Tisza, I. Acta Biol. Szeged.
11. KOLOSVÁRY, G. und Mitarbeiter: Das Leben der Tisza, III. Im Manuskript.
12. KOLOSVÁRY, G.: Die initiativen Reaktionen der Kleinsäugetiere (Rodentia) XII. Congr. Int. Zool. 1937.
13. MARJALAKI KISS, L.: Als noch grosse Fische anessen. (ungarisch). Északmagyarország 1958. 27. 7., S. 5.
14. MTI: Ein vom Fuchs gefangener Wels. Délmagyarország, 6, 6. 1958. (ungarisch) S. 3.
15. SZOMJAS, G.: Über den Rohrwolf (ungarisch). Nimrod 1932. S. 100.
16. SZUNYOGHY, J.: Kleinsäugetiersammlung: (ungarisch). Állattani Közl. XLV, 1955.
17. SZUNYOGHY, J.: Präparierung von Säugetier- und Vogelhäuten für wissenschaftliche Sammlungen. (ungarisch). Állattani Közl. XLVI, 3—4, 1958.
18. „Ü“: Weitere Fortsetzung der umfangreicheren Besprechung des Komitats Csongrád. (ungarisch). Tud. Gyűjt. 1922, 10. S. 2—11.



## EINIGE INTERESSANTE BALANUS-FUNDE AUS DER BURDIGALIENSTUFE VON TURKMENISTAN

Von

G. KOLOSVÁRY

Systematisch-Zoologisches Institut der Universität Szeged, Ungarn

Die aufgearbeiteten Funde stammen aus der Burdigalienstufe Turkmenistans, sie wurden im Sommer 1959 von Paläontologen DR. MERKLIN aus Moskau gesammelt. Aus dieser Sammlung habe ich bereits zu einem früheren Zeitpunkt zwei Arten nachgewiesen, und zwar *Balanus amphitrite* DARWIN (mit einigen *Subspecies*) und *Balanus improvisus* DARWIN (die auch heute im Kaspisee lebt). — Aus dem ersten Teil des Materials blieben einige zweifelhaft erscheinende Funde bzw. Bruchstücke unbearbeitet, die zu identifizieren mir erst später gelang und über die ich im folgenden berichten möchte.

### A) Gehäuseplatten

a) Eine laterale mit wohlentwickeltem *Radius* und *Ala*. An der Oberfläche finden sich drei abnorme Wachstumsstufen. Die Platte selbst ist 1 cm hoch, an der Basis 6 mm breit und von weisslichgrauer Farbe. Die sonst glatte Oberfläche zieren 4—5 Längsstreifen. Wahrscheinlich handelt es sich um ein Überbleibsel von einem *Balanus amphitrite* DARWIN-Individuum. Die drei Wachstumsstufen deuten darauf hin, dass periodisch auftretende Hemmfaktoren das einheitliche, ungestörte Wachstum verhinderten. Möglicherweise hat das Exemplar einer Pectenmuschel aufgesessen. Solche Fälle sind schon bekannt, wo die Schale des aufsitzenden *Balanus* die Unebenheiten der als Unterlage dienenden Oberfläche übernimmt und so die Musterung der Oberfläche widerspiegelt (s. Abb. 1).

b) Ein *Rostrum*. Äusserst stark reduzierte Radien. Eventuell von einer *Balanus improvisus* DARWIN-Art abstammend. Tuben am *Apex* gekammert. Höhe 6 mm. Breite der Basis 5 mm. Glatte Oberfläche. Zahl der Tuben 9. Wahrscheinlich eine extreme populatve Variante.

c) Eine juvenile *Laterale*. Tubenkammerung gut entwickelt. Vielleicht Rest eines jungen *Balanus concavus* BRONN. Eine aus der Burdigalienstufe von Turkmenistan bisher nicht sicher nachgewiesene Art. Später kamen auch zwei *Skuta* zum Vorschein, 3 mm hoch und breit in der Basis. Die Anwesenheit juveniler Formen, während entwickelte fehlen, lässt vermuten, dass das Vorkommen

dieser Art hier nur ein akzessorisches war und im jugendlichen Alter nur sporadisch wenige Exemplare hier gelebt haben.

d) Eine bläulichgraue *Laterale*. *Radius* breit und nicht abfallend. *Ala* schwach entwickelt. Oberfläche unregelmässig gerippt. Höhe 4 mm. Basisbreite 3 mm. Schale kompakt, aber dünn. Fragil. Tuben fehlen, deshalb gehört der Fund der *Membranobalanus*-Gruppe an, doch konnte ich ihn mit den bisher bekannten *Membranobalanus*-Arten nicht identifizieren. Es dürfte sich um einen ausgestorbenen *Membranobalanus* handeln. In Ermangelung weiterer Reste lässt sich weiteres nicht aussagen (Abb. 2).

e) Eine teratologische Gehäuseplatte. Höhe 4 mm. Basisbreite 2 mm. Zahl der Tuben 13. In der Mitte sind Spuren einer Verletzung sichtbar, die geheilt war. Entlang der Verletzung sind die Tubuswände tumorös, keulenförmig regeneriert. Zwischen den Nachbartuben ist ein Kontakt zurückgeblieben. Der reduzierte *Radius* deutet auf *Balanus improvisus* DARWIN hin. Auch der *Radius* ist mit Ersatzergänzungen regeneriert. Das Tier dürfte im Leben von einem *Blennius*-Fisch (3) gebissen worden sein (s. Zeichnung 3).

## B) Opercularplatten

### a) *Skuta*

1. Mehrere Exemplare, bei denen die Muskelinsertionsgrube am Basalteil des Okkludentensaumes aussergewöhnlich lang und auch breit ist. Die Grube des tergalen Depressormuskels ist nicht ausgeprägt. Die *Adduktorencrista* ist kurz, was auf die Art *Balanus amphitrite* DARWIN hinweist. Der *Sulkus* am *Apex* ist wohlentwickelt. Es kann als eine neue Unterart: als *Balanus amphitrite karakumiensis* n. ssp. betrachtet werden (s. Abb. 4).

2. Vier *Skuta*. Die Innenfläche deutet auf *Balanus concavus* BRONN hin. An der äusseren Oberfläche waren nur Spuren der charakteristischen Längsstreifung sichtbar. Die lange *Adduktorencrista* schliesst das Vorliegen von *Balanus amphitrite* DARWIN aus. Unser Fund zeigt ein ähnliches Bild wie die in der Literatur mitgeteilten Aufnahmen (2). Zwei juvenile *Skuta* sind unten gezackt, welches eine auch bei *Balanus concavus* BRONN auffindbare Eigenschaft ist.

3. Mehre *Skuta*, die die Merkmale der Unterart *albicostatus* PILSBRY von *Balanus amphitrite* an sich tragen. Nach FUJIO HIRO sind innerhalb dieser *Subspecies* zwei Variationsformen bekannt: a) ohne und b) mit der Depressormuskelgrube. Kennzeichnend für das *Skutum* dieser Unterart ist, dass die Innenfläche sonst stark indifferenziert (d. h. glatt) ist. Ist eine Depressor-Muskelgrube auch vorhanden, so ist sie doch sehr klein und aussergewöhnlich tief (kraterartig) (1).

4. Mehrere, auf die Unterarten *Balanus amphitrite communis* und *niveus* DARWIN hindeutende, aber stark variierende *Skuta* (1).

5. Drei *Skuta*. Äusserlich nur quergestreift. Basiskante mehr oder minder gewellt. Die *Adduktorencrista* ist überaus stark entwickelt und zieht hinab bis zur Basiskante, ja ist hier sogar am dicksten. Die Grube des tergalen Depressormuskels liegt in einer schon ausgebildeten sekundären Vertiefung. Der basitergale Winkel beträgt mehr als 90 Grad, weshalb der *Apex* vorgeneigt ist. Das



ganze *Skutum* ist eher lang als hoch. Höchstwahrscheinlich haben wir es hier mit den Residuen einer bisher unbekannten, ausgestorbenen *Balanus*-Art zu tun. Da eine nähere Identifikation nicht möglich ist, kann die Benennung *Balanus provisoricus n. sp.* lauten.

### b) Terga

a) Fünf Terga, die an jene der Art *Balanus amphitrite albicostatus* PILSBRY erinnern. Nicht ausgesprochen typisch, da stark variierend.

b) Drei ganz besondere Tergumbruchstücke. Der Adduktorenkamm ist nicht (wie bei allen bisher bekannten *Balanus*-arten) unten frei, sondern das untere Ende verschmilzt mit dem Balkon des Stieles. Dieser Balkon entwickelt sich am oberen, dem *Skutalmargo* zugewendeten Teil des Tergumstieles. Da — nach der Erhaltung zu urteilen — die drei Terga drei verschiedenen Individuen entstammen, dürfte es sich nicht um einen teratologischen Fall handeln. Eher ist daran zu denken, dass von besonderen, sich den eigentümlichen *Skuta* des *Balanus provisoricus n. sp.* anschliessenden Terga die Rede ist.

c) Mehrere Terga, die auf die Art *Balanus amphitrite formosanus* HIRO hindeuten (1). Es sind hohe schlanke Platten, charakteristisch ist der wohldifferenzierte Muskulinserionskamm des karinalen *Margo*, der sich zopfartig aus der Randlinie emporhebt.

## Zusammenfassung

Die *Balanus*-Artenliste der Burdigalienstufe von Turkmenistan hat also durch nachträgliche Forschung und Identifizierungen die Kenntnisse über dieses von balanologischem Gesichtspunkte noch unerforschten Gebiet um folgende Funde bereichert:

1. Das akzessorische Vorkommen der juvenilen Formen von *Balanus concavus* BRONN in der sonst nicht *concavus* sondern *amphitrite*-Cönose.

2. Die Anwesenheit eines *Membranobalanus*, als ebenfalls seltenes subinfluentes Element in dem von der *amphitrite*-Art beherrschten Biotop.

3. Die Anwesenheit von zwei neuen pazifischen Unterarten: *Balanus amphitrite formosanus* HIRO und *albicostatus* PILSBRY. In Anbetracht ihrer geringen Individuenzahl können auch diese nur als influent betrachtet werden.

4. Die Wahrscheinlichkeit einer neuen *Subspecies* (*Balanus amphitrite karakumiensis n. sp.*) und das Vorhandensein einer neuen Art: *Balanus provisoricus n. sp.* Auch dies sind subinfluente Elemente.

5. Es konnte eine abnormal entwickelte Gehäuseschale nachgewiesen werden.

6. Nachweis einer durch *Blennius*(?)-Biss verursachten Verletzung.

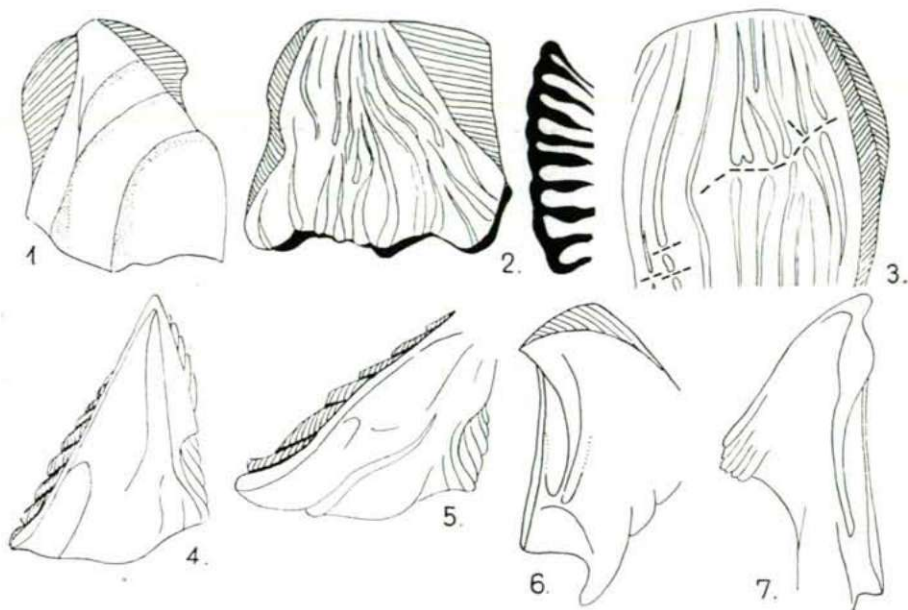
6. Nachweis einer extremen *Radius*-Reduktion.

## Schrifttum

1. FUJIO-HIRO: *Balanus amphitrite* Darwin. Zool. Magaz. 50. 6. 1938, S. 299—313.
2. PRIAULX DORA—HENRY: Studies on the sessile Cirripedia, Univ. Washingt. Publ. Oceanogr. 4. 3. 1942, S. 95—134.
3. TONKO SOLJAN: *Blennius galerita*. Acta Adriatica 2. 1932, S. 1—14.

### Erklärung der Abbildungen

1. Periodische Wachstumsanomalie auf Gehäuseplatte von *Balanus amphitrite* DARWIN.
2. Lateral-Platte von Seite und von unten gesehen von einer Membranobalanide.
3. Zahnspuren von *Blennius*-Fische auf Balanidengehäuse.
4. Scutum von *Balanus amphitrite karakumiensis* n. ssp.
5. Scutum von *Balanus provisoricus* n. sp.
6. Tergum von *Balanus provisoricus* n. sp.
7. Tergum von *Balanus amphitrite formosanus* HIRO. Gezeichnet vom Verfasser.



Kolosváry: Abbildungen



# **DAS LEBEN DER TISZA. XII. WEITERE SYNOPTISCHE BEOBACHTUNGEN ÜBER DIE ALGENVEGETATION DER TISZA (THEISS) ZWISCHEN TISZABECS UND TISZACSEGE UND IHRER NEBENFLÜSSE**

G. UHERKOVICH

Biologische Station für Tiszaforschung, Szeged, Universität

## **Einleitung**

Eine allgemeine hydrologische Schilderung, sowie eine erste umfangreichere algologische Mitteilung über die betreffende Flußstrecke habe ich bereits publiziert (UHERKOVICH 1960 A, 1960 B). Im ersten zitierten Aufsatz wurde — an Hand im Frühjahr und Sommer 1959 gesammelten Algenproben — die Zusammensetzung der Algenvegetation im gestauten Flußabschnitt bei Tiszalök im Vergleich mit den angrenzenden Flußabschnitten besprochen. Im zweiten Aufsatz wurden meine Ergebnisse aus 1958—59 über die Erforschung der Algenvegetation der sog. „ungarländischen Oberen Tisza“ (Flußabschnitt Tiszabecs—Vásárosnamény) zusammengefaßt.

## **Zielsetzung, Methode**

Meine, im Jahre 1960 im Flußabschnitt Tiszabecs—Tiszacsege vorgenommenen limnologischen Forschungen bezweckten: 1. an Hand vor allem in den kälteren Jahreszeiten gemachten Sammlungen das bisherige Bild der Algenvegetation zu ergänzen, 2. auch die bedeutenderen Zu- und Abflüsse in Betracht zu ziehen, d. h. den Stand der Algenvegetation dieser Nebengewässer in betreffenden Zeitpunkten gleichfalls zu erforschen.

Die Proben wurden aus der Tisza mit Planktonnetz (No. 25) an folgenden Stellen entnommen: *Tiszabecs* (778. Strom-km), *Vásárosnamény* (693. Strom-km), *Dombbrád* (600. Strom-km), *Tokaj* (549. Strom-km), *Tiszalök* (526. Strom-km), *Tiszacsege* (458. Strom-km). Die einzelnen Probeentnahmen einer Serie folgten also immer stromabwärts nacheinander, und zwar in solchen Zeitabständen, daß annähernd *dieselbe Wassermenge* oder wenigstens *derselbe Flußzustand* untersucht wurde. Gerade dieser Umstand berechtigt uns unsere Untersuchungen als „synoptische“ zu bezeichnen. Diese Eigenart der Untersuchungen wurde noch dadurch betont, daß bei einer Serie der Probeentnahmen (23—27. 7. 1960) auch aus den größeren Nebengewässern des untersuchten Flußabschnittes der Tisza, also aus den Zuflüssen *Öreg-Túr*, *Szamos*, *Kraszna*, *Bodrog*, ferner aus dem Abfluß *Östlicher Hauptkanal* Proben entnommen und bearbeitet wurden.

Zur *hydrologischen Charakterisierung* der betreffenden Flußstrecke sei kurz folgendes erwähnt: Bei *Tiszabecs* ist eine kieselige-steinige Flußrinne und raschfließendes Wasser von großer Durchsichtigkeit. An allen übrigen Stellen ist eine sandige-lehmige Flußrinne, das Gefälle ist klein. Bei *Tokaj* und *Tisza-lök* ist gestautes Flußwasser von fast Stillwassercharakter.

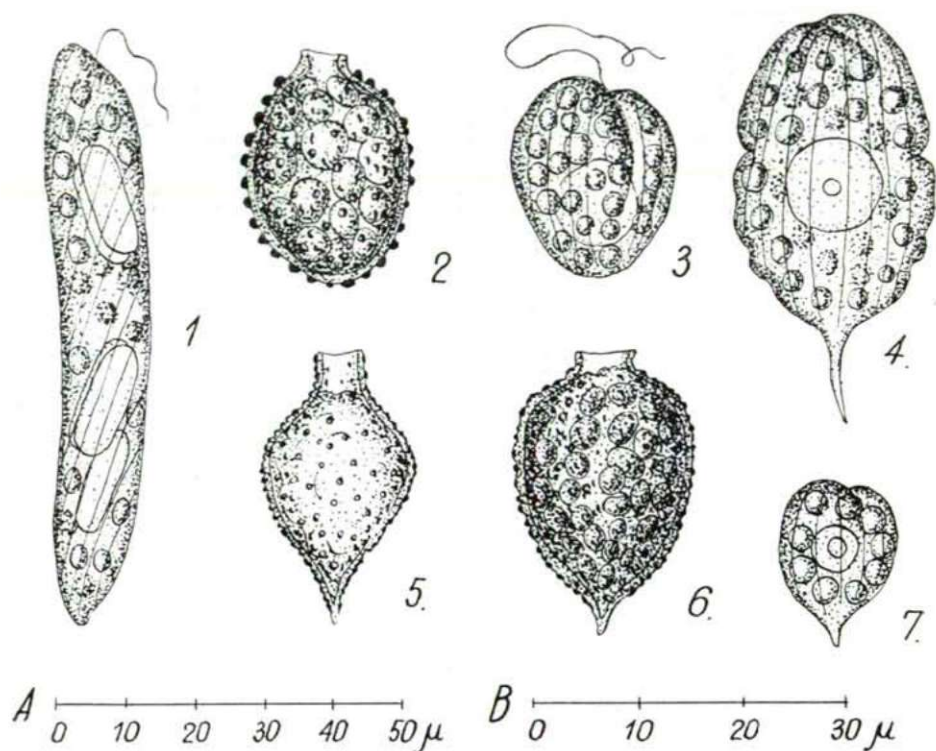


Abb. 1.

1. *Euglena intermedia*, 2. *Trachelomonas scabra*, 3. *Phacus stokesi* f. *minor*, 4. *Phacus indicus* forma, 5. *Strombomonas fluviatilis*, 6. *Strombomonas fluviatilis* forma, 7. *Phacus minutus*

Vergrößerung A. = Fig. 1—3., 5—7.

Vergrößerung B. = Fig. 4.

Alle Proben stammten von der Wasseroberfläche, uzw. aus der Strömungslinie oder aus deren unmittelbaren Nähe. Aus den Proben wurden möglichst sämtliche Taxone bestimmt; eine Ausnahme bildeten die Kieselalgen, bei denen nur die durch ihre Individuenzahl auffallenderen Arten bestimmt wurden. Aus der Individuenzahl wurde eine zahlenmäßige, prozentuale Zusammensetzung der einzelnen Algengemeinschaften errechnet, also die *relativen quantitativen Verhältnisse* festgestellt. Die große Menge der mineralischen Schwebstoffe in der Tisza (100—500 mg/l, durchschnittlich um 150—200 mg/l) ermöglicht mit den gegenwärtig üblichen Methoden keine einwandfreie Fest-



stellung der absoluten quantitativen Verhältnisse, somit begnügte ich mich mit der Feststellung der relativen quantitativen Verhältnisse, die zur Kennzeichnung der Algengemeinschaften weitgehend ausreicht.

### Kennzeichnende Züge der einzelnen Sammelpunkten

1. Wintersammlung in der Tisza. 7—9. 2. 1960. Niedriger Wasserstand.

a) Tiszabecs, 7. 2. 1960. Lufttemperatur  $-12^{\circ}\text{C}$ , Wassertemperatur  $0^{\circ}\text{C}$ . Treibender Eis (etwa 15% der Wasseroberfläche mit Eisschollen bedeckt). An Art- und Individuenzahl äußerst spärliche Planktonalgengemeinschaft von *Fragilaria capucina* (20% der Gesamtpopulation), *Synedra ulna* (9%) und *Melosira varians* (9%) beherrscht. 88% der Gesamtpopulation machen Kieselalgen aus.

b) Vásárosnamény, 8. 2. 1960. Lufttemperatur  $-15^{\circ}\text{C}$ , Wassertemperatur  $0^{\circ}\text{C}$ . Am Flußufer zusammenhängende Eisdecke, Flußmitte eisfrei. 80% der spärlichen Algenvegetation machen Kieselalgen aus, darunter sind *Fragilaria capucina* (24%) und *Diatoma vulgare* (16%) vorherrschend. Einfluß der *Szamos* äußert sich im sporadischen Vorkommen halophiler Algen (u. a. *Nitzschia vitrea*, *N. capitellata*).

c) Tokaj, 9. 2. 1960. Lufttemperatur  $-8^{\circ}\text{C}$ , Wassertemperatur  $0^{\circ}\text{C}$ . Zusammenhängende Eisdecke. Die Planktonalgengemeinschaft besteht zu 58% aus Kieselalgen, unter denen *Synedra ulna* (21%) vorherrschend ist. Auffallend ist auf dieser Flußstrecke von fast Stillwassercharakter die bedeutende Individuenzahl von *Synura uvella* (28%).

2. Frühjahrsammlung in der Tisza. 25—27. 3. 1960. Niedriger Wasserstand.

a) Tiszabecs, 25. 3. 1960. Wassertemperatur  $5,8^{\circ}\text{C}$ . Die Individuenzahl der Kieselalgen bildet 88% der Gesamtpopulation, unter ihnen herrschen diesmal *Ceratoneis arcus*, *Achnanthes affinis*, *Gomphonema angustatum* (alle um 21—23%) vor. Die beiden letzteren stammen offenbar von Algenüberwuchs der benthischen Steinzone.

b) Vásárosnamény, 25. 3. 1960. Wassertemperatur  $8,4^{\circ}\text{C}$ . Zunehmende Art- und Individuenzahl. 77% der Gesamtpopulation machen Kieselalgen aus, größere Individuenzahl produzieren *Synedra ulna* (15%), *Ceratoneis arcus* (9%), *Fragilaria capucina* (6%). Mit einer auffallend hohen Individuenzahl ist auch *Hydrurus foetidus* (10%) vertreten.

c) Tokaj, 26. 3. 1960. Wassertemperatur  $8,1^{\circ}\text{C}$ . Die Kieselalgen machen bloß 42% der Gesamtpopulation aus. Dominant sind in der Planktonalgengemeinschaft *Hydrurus foetidus* (22%), *Synura uvella* (20%), *Synedra ulna* (12%).

d) Tiszacsege, 27. 3. 1960. Wassertemperatur  $8,2^{\circ}\text{C}$ . Anteil der Kieselalgen: 65% der Gesamtpopulation. Neben *Synedra ulna* (16%), *Fragilaria capucina* (11%) ist *Synura uvella* (16%) mit einer bedeutenderen Individuenzahl vertreten.

3. Sommersammlung in der Tisza und ihren Nebengewässern. 23—27. 6. 1960. Niedriger-mittelmäßiger Wasserstand.

a) Die Tisza bei Tiszabecs, 23. 6. 1960. Wassertemperatur  $17,7^{\circ}\text{C}$ . Abwechslungsreiche Planktonalgengemeinschaft (Kieselalgen bilden 84% der Gesamtpopulation), in der folgende Arten eine höhere Individuenzahl produzieren:

*Synedra ulna* (12%), *Gomphonema angustatum* (10%), *Nitzschia palea* (9%), *Nitzschia linearis* (8%), *Fragilaria capucina* (7%), *Ceratoneis arcus* (6%).

b) Die Tisza oberhalb der Szamos-Mündung (in der Nähe von Vásárosnamény), 24. 6. 1960. Wassertemperatur 17° C. Unter den Kieselalgen — die 83% der Gesamtpopulation ausmachen — ragen *Synedra ulna* (20%), *Nitzschia*

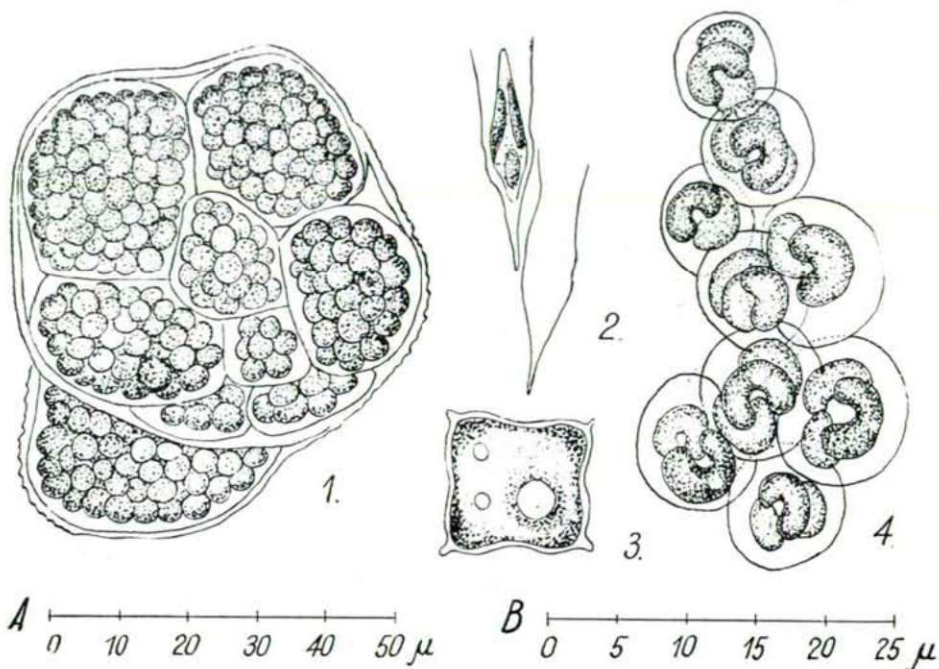


Abb. 2.

1. *Pleurocapsa minor* („status adultus“), 2. *Dinobryon divergens*, 3. *Tetraëdron minimum*, 4. *Kirchmeriella obesa*

Vergrößerung A. = Fig. 2.

Vergrößerung B. = Fig. 1., 3., 4.

*linearis* (9%), *Nitzschia palea* (8%), *Ceratoneis arcus* (6%), *Gomphonema angustatum* (5%) hervor. Auffallend war für diese Flußstrecke eine größere Menge von *Asterothrix raphidioides* (7%), die sonst nur unterhalb der Kraszna-Mündung erscheint. Es handelte sich offensichtlich um einen diffusen Schwarm.

c) Die Tisza unterhalb der Kraszna-Mündung (in der Nähe von Vásárosnamény), 24. 6. 1960. Wassertemperatur 18,1° C. Die Zusammensetzung des Phytoplanktons ist der vorgehenden Sammelprobe ähnlich, nur ist der Kieselalgenanteil noch überwiegender (92%) und abwechslungsreicher mit der Vorherrschaft folgender Arten: *Synedra ulna* (23%), *Nitzschia linearis* (17%), *Nitzschia palea* (13%), *Stauroneis anceps* (6%), *Nitzschia sigmoidea* (6%), *Gyrosigma scalpoides* (6%).

d) Die Tisza bei Dombrád, 24. 6. 1960. Wassertemperatur 18,4° C. Der Staueffekt (die Rückstauung von Tiszalök) läßt sich hier bis zu einem be-



schränkten Maße bereits bemerken. Die Vorherrschaft der Kieselalgen nimmt ein wenig ab (73% der Gesamtpopulation), neben Kieselalgen (*Nitzschia palea* 17%, *Gyrosigma scalpoides* 16%, *Nitzschia acicularis* 11%, *Synedra ulna* 7%) ist eine *Chlamydomonas* sp. (12%), ferner *Asterothrix raphidioides* (3%) mit einer hervorragenderen Individuenzahl vertreten.

e) *Die Tisza bei Tokaj*, 25. 6. 1960. Wassertemperatur 19,5° C. Die Wenszüge der hiesigen Planktonalgengemeinschaft zeigen einen Übergang vom Flußwassercharakter zum Stauwassercharakter. Anteil der Kieselalgen 72%. Neben *Synedra ulna* (20%), *Fragilaria capucina* (10%), *Nitzschia acicularis* (10%) ist *Eudorina elegans* (4%) mit einer größeren Individuenzahl vertreten. Der Chlorophyceenanteil der Algengemeinschaft wird mannigfaltiger.

f) *Die Tisza beim Staudamm von Tiszalök*, 26. 6. 1960. Wassertemperatur 19,5° C. Typische Stauwasseralgengemeinschaft mit der Vorherrschaft folgender Arten: *Asterionella formosa* (32%), *Melosira granulata* var. *angustissima* (18%), *Surirella robusta* var. *splendida* (7%), *Melosira varians* (6%), *Synedra ulna* (5%), *Eudorina elegans* (4%), *Ceratium hirundinella* f. *robustum* (4%). Kieselalgenanteil insgesamt 76%.

g) *Die Tisza bei Tiszacsege*, 26. 6. 1960. Wassertemperatur 19,6° C. Die Zusammensetzung der Planktonalgengemeinschaft in dieser ungestauten Flußstrecke stimmt in den meisten Zügen mit der von Tiszalök überein, nur kommen unter den Formen von *Ceratium hirundinella* die f. *furcoides* und f. *austriacum* vor. So ist auch hier *Asterionella formosa* (26%), *Melosira granulata* var. *angustissima* (12%), *Eudorina elegans* (8%), *Surirella robusta* var. *splendida* (8%), *Melosira varians* (7%), *Synedra ulna* (5%), durch auffällender Individuenzahl vertreten.

h) *Nebenfluß Öreg-Túr bei Gelepse*, 24. 6. 1960. Wassertemperatur 19° C. In der zu 95% von Kieselalgen gebildeten Planktonalgenmeinschaft waren folgende Arten vorherrschend: *Surirella robusta* var. *splendida* (23%), *Gyrosigma scalpoides* (17%), *Melosira varians* (16%), *Surirella elegans* (8%).

i) *Nebenfluß Szamos*, 24. 6. 1960. Wassertemperatur 19,4° C. Kieselalgen machen bloß 54% der Gesamtpopulation aus. Mit großer Individuenzahl vertretene Arten: *Synedra ulna* (27%), *Ulothrix tenuissima* (11%), *Oscillatoria brevis* (8%). Sämtliche Nebenflüsse wurden in der Nähe der Mündung, davon etwa 1½—2 km entfernt untersucht.

j) *Nebenfluß Kraszna*, 24. 6. 1960. Wassertemperatur 20,5° C. Anteil der Kieselalgen 79%. Vorherrschende Arten: *Nitzschia palea* (14%), *Oscillatoria geminata* (?) (13%), *Surirella robusta* var. *splendida* (8%), *Gyrosigma scalpoides* (6%), *Stauroneis anceps* (5%).

k) *Nebenfluß Bodrog*, 25. 6. 1960. Wassertemperatur 21,1° C. Die Planktonalgengemeinschaft ist auffallend Art- und Individuenarm. Bloß zwei Arten, *Surirella robusta* var. *splendida* (25%) und *Thalassiosira fluviatilis* (12%) erreichen eine verhältnismäßig hervorragendere Individuenzahl.

l) *Östlicher Hauptkanal neben Tetétlen*, 27. 6. 1960. Wassertemperatur 20,7° C. Der schiffbare Östliche Hauptkanal tritt beim Staudamm von Tiszalök aus der Tisza und besorgt die Bewässerung eines großen Gebietes östlich der Tisza. Der Kanal führt also Tisza-Wasser. Die Sammelproben wurden etwa 70 km von der Austrittsstelle des Kanals, östlich von der Gemeinde Tetétlen, entnommen. Diese Entfernung reicht schon aus um die Veränderungen, die in den Planktonalgengemeinschaften gegenüber dem ursprünglichen Zustande im

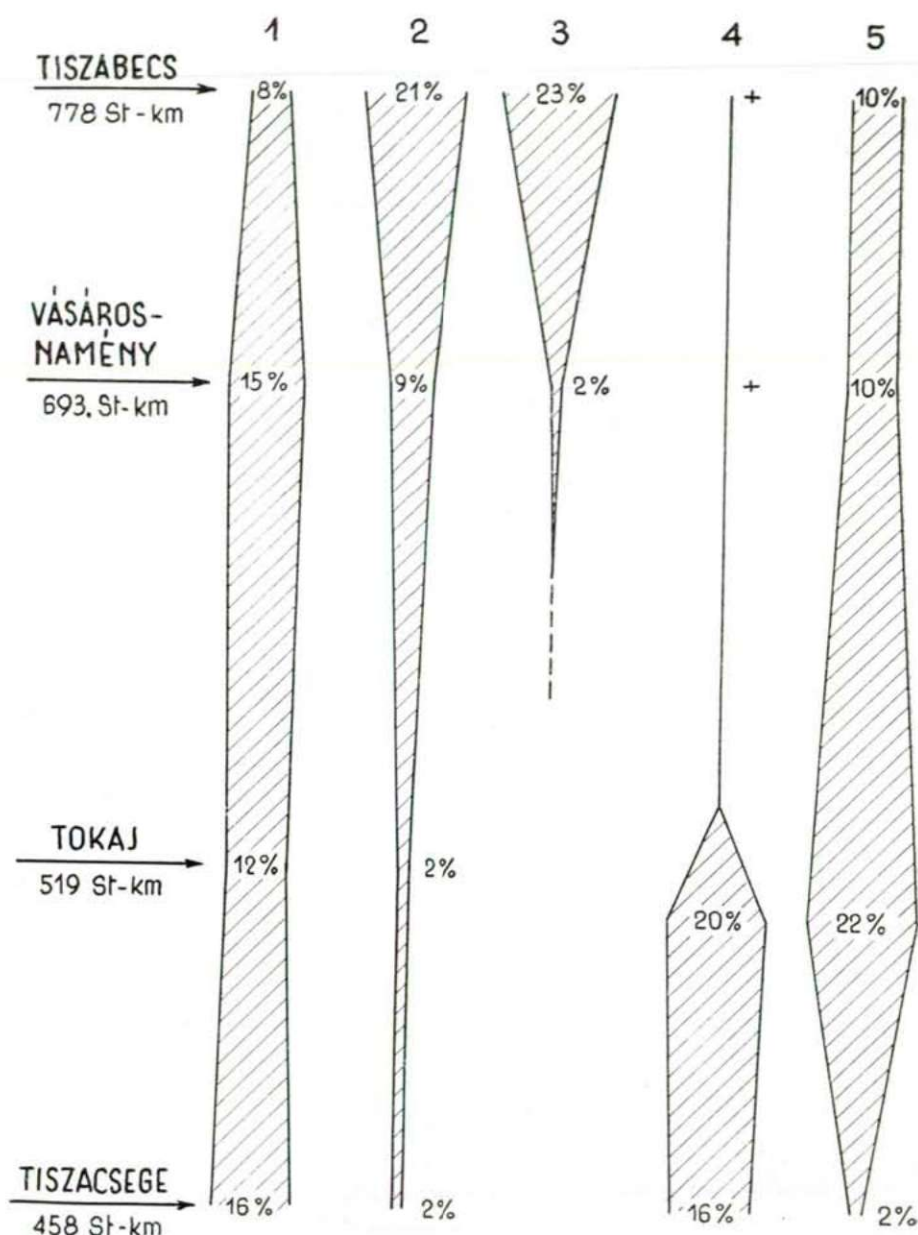


Abb. 3.

Tisza, 25—27. 3. 1960. Die senkrechte Achse stellt die Entfernungen der einzelnen Probeentnahmestellen dar. Bei den Algenarten ist ihre relative Menge, d. h. ihr prozentualer Anteil in der Zusammensetzung der betreffenden Planktonalgengemeinschaft, graphisch dargestellt. 1. *Synedra ulna*, 2. *Ceratoneis arcus*, 3. *Gomphonema angustatum*, 4. *Synura uvella*, 5. *Hydrurus foetidus*



Fluße eintreten, feststellen zu können. Der Anteil der Kieselalgen im Plankton des Hauptkanals war 75%, die Zusammensetzung der Planktonalgengemeinschaft gestaltete sich völlig anders als die der Tisza. Neben *Thalassiosira fluviatilis* (16%) und *Melosira granulata* var. *angustissima* (12%) waren *Surirella robusta* var. *splendida* (11%), *Cymatopleura elliptica* (9%), und *Oscillatoria brevis* (6%) vorherrschende Algenorganismen dieser eigenartigen, an Art- und Individuenzahl reichen Zönose.

### Taxonomische Bemerkungen

Eine ausführliche taxonomische Besprechung aller bestimmten Algenorganismen läßt der beschränkte Umfang des Aufsatzes nicht zu. Beiliegend zähle ich in einer Tabelle alle bestimmten Taxone auf; diese Tabelle gibt auch die relative Häufigkeit der einzelnen Algen an. Außer dieser Aufzählung halte ich es dennoch für notwendig zu einigen Taxonen kurze Bemerkungen hinzufügen.

*Oscillatoria princeps* VAUCH. 35—50  $\mu$  breite Trichomen. Im gestauten Flußabschnitt.

*Rivularia beccariana* (DE NOT.) BORN. et FLAH. Trichomen an der Basis 7—8  $\mu$  breit, in Haare ausgehend. Losgerissene Lagerteile.

*Schizothrix lampi* GOM. 3  $\mu$  breite Zellfäden zu 2—3, manchmal mehr in gelblichen Scheiden. Diese auf feuchter Erde lebende Blaualge wurde in das Flußwasser offenbar irgendwie eingeschwemmt.

*Schizothrix polytrichoides* FRITSCH Hauptfäden von 14—30 bis 80—100  $\mu$  breit. Trichomen 3,5—5  $\mu$  breit, umeinander parallel leicht gewunden, an den Querwänden nicht eingeschnürt, am Ende ein wenig verjüngt. Diese seltene Blaualge kam sehr vereinzelt vor in den untersuchten Gewässern.

*Euglena intermedia* (KLEBS) SCHMITZ 90—95  $\times$  11—12  $\mu$  große Zellen, also etwas kleiner als die Angaben von HUBER-PESTALOZZI (100—145  $\times$  8—18  $\mu$ , l. c. p. 79.), sonst aber typische Exemplare.

*Phacus indicus* SKVORTZ. forma. Die 37—39  $\times$  19—21  $\mu$  großen Zellen sind ein wenig schlanker als die bisherigen Literaturangaben. An beiden Flanken je eine tiefe Kerbe, unterhalb der Kerben sind die Flanken unduliert. Diese Form verbindet morphologisch die typische Art und die var. *bogláriensis* HORTOBÁGYI.

*Phacus minutus* (PLAYFAIR) POCHM. 20—21  $\times$  13—14,5  $\mu$  große Zellen. Die Chromatophoren sind im Verhältnis zum Zellenausmaß auffallend groß. Längsstreifen kaum bemerkbar.

*Phacus stokesi* LEMM. f. *minor* CONRAD 26—29  $\times$  19—21  $\mu$  große Zellen. Nach HUBER-PESTALOZZI ist *Phacus stokesi* 46—48  $\mu$  lang und für f. *minor* gibt er eine Länge von 13—20  $\mu$  an. Dagegen hält POCHMANN letztere Zellengröße für die Art charakteristisch. Die von mir beobachteten Individuen stehen ihrer Größe nach zwischen Art und Form, doch der letzteren näher.

*Strombomonas fluviatilis* (LEMM.) DEFL. Die Oberfläche der 35—37  $\times$  16—18  $\mu$  großen, breit spindelförmigen Zellen ist deutlich rau, also nicht „etwas rau“, wie dies HUBER-PESTALOZZI angibt. Neben diesem typischen Vertretern der Art, die ich im Nebenfluß Öreg-Túr fand, war eine abweichende Form der Art im Stauwasser bei Tokaj anzutreffen. Diese zeichnete sich durch eine bedeutendere Größe (40—42  $\times$  23—25  $\mu$ ) und eine abweichende Umrißform (kurzer Hals, unter dem Hals plötzlich breit werdendes Gehäuse) aus.

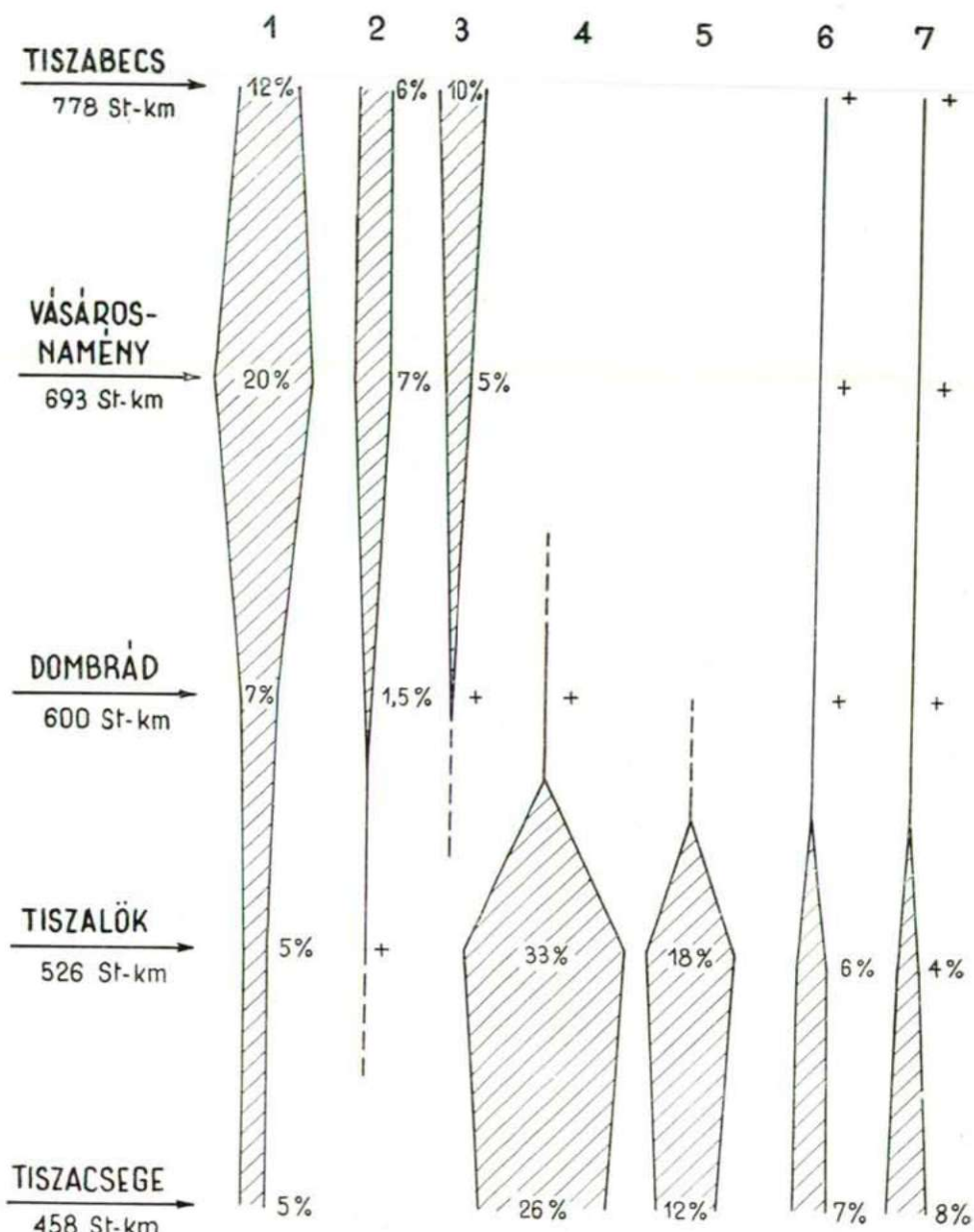


Abb. 4.

Tisza, 23—27. 6. 1960. 1. *Synedra ulna*, 2. *Ceratoneis arcus*, 3. *Gomphonema angustatum*, 4. *Asterionella formosa*, 5. *Melosira granulata* var. *angustissima*, 6. *Melosira varians*, 7. *Endorina elegans*



*Closterium littorale* GAY,  $145 \times 15 \mu$  große Zelle, in einer Zellenhälfte mit 4 Pyrenoiden, in den Endvakuolen ein zusammengesetzter Gipskristall. Diese Alge hat offensichtlich eine ziemlich weiträumige Anpassungsfähigkeit zur Saprobität.

*Closterium pritchardianum* ARCH. var. *maximum* NORDST.  $80-1200 \mu$  lange Exemplare wurden von mir beobachtet. Scheint für die gestaute Flußstrecke charakteristisch zu sein, wo übrigens auch *Closterium pritchardianum* vorkommt. (Letztere etwa  $480 \times 48 \mu$  groß).

*Cosmarium subprotumidum* NORDST.  $27-30 \times 23-26 \mu$  große Zellen, Isthmus  $8-9 \mu$ . Diese sonst nicht allzuhäufige Art scheint in der untersuchten Flußstrecke verhältnismäßig verbreitet zu sein.

*Cosmarium turpini* BRÉB. Die  $58-60 \times 56-58 \mu$  großen Zellen zeigen einen morphologischen Übergang zu var. *podolicum* GUTW.

*Micractinium pusillum* FRES. Zellen von  $6 \mu$  Durchmesser bilden vierer Gruppen. Im gestauten Flußabschnitt.

*Tetraëdron minimum* (A. BR.) HANGS. Auffallend regelmäßige quadratische Umrißform, eine Seite  $9-11 \mu$ .

*Diatoma anceps* (EHRBG.) GRUN.  $17-20 \mu$  lange Zellen, „var. curta“. Höchstwahrscheinlich von obersten Flußabschnitt in die untersuchte Flußstrecke hinabgeschleppt.

*Diatoma vulgare* BORY var. *producta* GRUN. Die  $20-23 \times 5,5-6 \mu$  großen Zellen — die meistens vereinzelt an Schleimschläuchen von *Cymbella* anzutreffen waren — sind kleiner als die bisherigen lit. Angaben.

*Ceratoneis arcus* KÜTZ. Meist  $30-50 \mu$  lang, mit einer ziemlich einheitlichen Umrißform, die Endglieder der Formenreihe („var. *amphioxys*“, „var. *linearis*“) sind nicht vertreten. Im obersten Teil der untersuchten Flußstrecke in bedeutender Individuenzahl anzutreffen, aber auch weiter unten nicht selten.

*Surirella verrucosa* PANT. Nach CLEVE-EULER (1. c. V. Teil p. 114) eine sehr seltene Art. Die von mir gefundenen Exemplare waren etwas breiter als die lit. Angaben ( $80-81,5 \times 33-34,5 \mu$ ).

*Thalassiosira fluvialis* HUST. Zellen  $17-23 \mu$  im Durchmesser, immer nur einzeln, eine Neigung zur Koloniebildung konnte ich nicht bemerken. Mit kleiner Individuenzahl in der untersuchten Tiszastrecke nicht selten anzutreffen. Auffallend war ein massenhaftes Auftreten in dem Östlichen Hauptkanal.

### Schlußbetrachtung

Eine heterogene Zusammensetzung des „Potamoplanktons“ offenbart sich auch aus den hier dargelegten Ergebnissen. Neben typischen Planktonorganismen befinden sich in jeder Sammelprobe mehrere Arten anderer Herkunft (benthische Arten, Glieder des Periphytons usw.). Selbst unter den Planktonalgen findet man immer typische Stillwasserorganismen, deren Anwesenheit im Fluß offenbar durch Einschwemmungen zustande kam (z. B. *Oscillatoria agardhi*, *O. animalis*, *O. amoena*, *O. chalybea*, *Nostoc piscinale*, *Lyngbya hieronymusii* usw.). Auch halophile Algen waren anzutreffen (z. B. *Phormidium ambiguum*, *Nitzschia apiculata*, *N. capitellata*, *N. lorenziana* var. *subtilis*, *N. vitrea* usw.), die — wie das anzunehmen ist — wahrscheinlich aus kochsalzhaltigen Gewässern (in Transsylvanien?) in den Fluß eingeschwemmt wurden.

Auffallend gering ist die Anzahl jener Algenarten, die — unabhängig vom Wasserstand und von der Jahreszeit — in der untersuchten Flußstrecke immer anzutreffen sind. Als solche sind zu nennen: *Synedra ulna*, *Fragilaria capucina*, *Melosira varians*, *Nitzschia sigmoidea*, *Ceratoneis arcus*, also lauter Kieselalgenarten, ferner — mit gewissen Einschränkungen — noch *Cymatopleura solea*, *Nitzschia acicularis*, *Surirella robusta* var. *splendida*, *Cymbella prostrata* und *Eudorina elegans*. Unter den Blaualgen haben bloß *Oscillatoria limosa* und *O. tenuis* eine verhältnismäßig weitere Verbreitung in der untersuchten Flußstrecke. Eigenartig ist das völlige Fehlen oder das äußerst spärliche Vorkommen einiger typischen „Potamoorganismen“, wie *Tabellaria fenestrata*, *Fragilaria crotonensis*, *Cyclotella* Arten.

Der oberste Abschnitt der untersuchten Flußstrecke, also der Abschnitt mit einer kieseligsteinigen Flußrinne bei *Tiszabecs*, ferner der gestaute Abschnitt von *Tiszalök* sondern sich von den übrigen Abschnitten deutlich ab. Über die Einzelheiten diesbezüglich gibt die taxonomische Tabelle Auskunft, die wesentlichsten Züge dieser Absonderung sind in den beiden Graphikonen hervorgehoben. Für den obersten Abschnitt ist eine bedeutende Individuenzahl von *Ceratoneis arcus* und *Gomphonema angustatum* am auffallendsten, die stromabwärts allmählich abnimmt, dagegen ist in diesem Abschnitt eine allmähliche Zunahme von *Synedra ulna* festzustellen. Der Abschnitt mit gestautem Wasser hat sich im Frühjahr durch eine massenhafte Vermehrung von *Synura uvella*, im Frühsommer von *Asterionella formosa*, *Melosira granulata* var. *angustissima* ausgezeichnet. Diese Zunahme der Individuenzahl einiger Arten ist selbst noch 70 km stromabwärts vom Stauwerk, bei *Tiszacsege* beweisbar. Der gestaute Flußabschnitt beeinflußt also den stromabwärts angrenzenden Flußabschnitt in deutlicher Form.

Die limnologische Dynamik der untersuchten Flußstrecke wird — neben den zahlreichen Einzelheiten — vor allem durch diese letztgenannten Wessenszüge unterstrichen.

### Schrifttum

- (1) BOURELLY, P.: Recherches sur les Chrysophycées. Revue Algologique. Memoire Hors-Serie, 1, 1—412 (1957).
- (2) CLEVE-EULER, A.: Die Diatomeen von Schweden und Finnland. I—V. Stockholm (1951—1955).
- (3) HORTOBÁGYI, T.: Adatok a Balaton boglári sestonjában, psammonjában és lasionjában élő moszatok ismeretéhez. Magyar Biol. Kut. Munk. 15, 75—127 (1943).
- (4) HUBER-PESTALLOZI, G.: Das Phytoplankton des Süßwassers. I—IV. Stuttgart (1938—1955).
- (5) KORSIKOV, O. A.: Vznacnik prisznovodnih vodoraszej ukrainszkoj RSzR. V. Protococcineae. Kiev (1958).
- (6) KRISTIANSEN, J.: Flagellates from some Danish lakes and ponds. Dansk Botanisk Arkiv, 18, 1—56 (1959).
- (7) KRIEGER, W.: Die Desmidiaceen. I—II. (in: Rabenhorsts Kryptogamen-Flora), Leipzig (1933—1939).
- (8) POPOVA, T. G.: Evklenovje (Eugleniae) evropszkogo szevera SzSzSzR. Szporovije Resztenija (Moszkva). 7, 165—414 (1951).
- (9) PROWSE, G. A.: The Eugleniae of Malaya. Gardens' Bulletin (Singapore), 16, 136—204 (1958).



- (10) POCHMANN, A.: Synopsis der Gattung Phacus. Archiv f. Protistenkunde, 95, 81—252 (1942).
- (11) SCHILLER, J.: Dinoflagellata. I—II. (in: Rabenhorsts Kryptogamen-Flora), Leipzig (1931—1957).
- (12) UHERKOVICH, G.: Adatok a Tisza potamophytoplanktonja ismeretéhez. II. A tiszalöki víz-lepcső hatása a Tisza algavegetációjára. Hidrológiai Közlöny, 40, 239—245 (1960A).
- (13) UHERKOVICH, G.: Das Leben der Tisza. IX. Über die Algenvegetation der Oberen Tisza (Theiss) in Jahren 1958 und 1959. Acta Biol. (Szeged), 6, 107—126 (1960B).
- (14) WEST, W.—G. S. WEST: A monograph of the British Desmidiaceae. I—IV. London (1904—1912).







# CHLOROPHYTA

## Chlorophyceae

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

48. *Actinastrum hantzschii* LAGERH. var. *fluviatile* SCHROEDER

49. *Ankistrodesmus acicularis* (A. Br.) KORSCHIK.

50. — *falcatus* (CORDA) RALEF

51. *Cladophora glomerata* KÜTZ (Thallusteil)

52. *Chlamydomonas* sp.

53. *Crucigenia rectangularis* GAY

54. *Eudorina elegans* EHREG.

55. — *illinoisensis* PASCHER

56. *Gonium pectorale* MÜLLER

57. *Hyaloraphidium contortum* PASCH. et KORSCHIK.

58. *Kirchneriella obesa* (W. SMITH) SCHMIDLE

59. *Microactinium pusillum* FRES.

60. *Oedogonium* sp.

61. *Pandorina morum* BORY

62. *Pediastrum boryanum* (TURP.) MENEGH.

63. — *duplex* MEYEN

64. *Scenedesmus acutus* MEYEN

65. — *armatus* CHOD.

66. — *denticulatus* LAGH. var. *linearis* HANSNG.

67. — *falcatus* CHOD.

68. — *opoliensis* P. RICHT.

69. — *quadricauda* (TURP.) BRÉB.

70. *Sphaerocystis schroeteri* CHOD.

71. *Stigeoclonium amoenum* KÜTZ. ?

72. — *protensum* KÜTZ. (Thallusteil)

73. *Tetradron minimum* (A. Br.) HANSNG.

74. *Ulothrix tenerrima* KÜTZ.

75. — *tenuissima* KÜTZ.

76. — *zonata* KÜTZ.

## Conjugatophyceae

77. *Closterium aciculare* T. WEST.

78. — *leibleinii* KÜTZ.

79. — *littorale* GAY

80. — *moniliferum* (BORY) EHREG.

81. — *pritchardianum* ARCH.

82. — — *var. maximum* NORDRT.



[illegible]

1

1 3 4 2 1 2 1

2 4 1 4 4

2 1

[illegible]

883. *Cosmarium obtusatum* SCHMIDLE  
— *subprotinidum* NORDST.  
884. — *turpini* BRÉB.  
885. — *Mougeotia* sp. 1. (6 $\mu$ )  
886. — *Mougeotia* sp. 2. (11–13 $\mu$ )  
887. — *Mougeotia* sp. 3. (17–19 $\mu$ )  
888. — *Spirogyra* sp.\*  
889. — *Staurastrum furcigerum* BRÉB.  
890. — *Staurastrum polytrichum* (PERTY) RABENH.  
891. — *punctulatum* BRÉB.  
892. — *Zygnema* sp. 1. (19–22 $\mu$ )  
893. — *Zygnema* sp. 2. (38–41.5 $\mu$ )

## CHRYSOPHYTA

*Chrysophyceae—Xanthophyceae*

95. *Dinobryon divergens* IMHOF  
96. — *sertularia* EHRLG.  
97. *Hydrurus foetidus* (VILL.) KIRCHN.  
98. *Malmonax caudata* IWANOFF  
99. *Synura uvella* EHRLG.  
100. — *Tribonema minus* G. S. WEST  
01. — *tenerrimum* HEERING  
02. *Vaucheria* sp.

*Bacillariophyceae*

103. *Achnanthes affinis* GRUN.
104. — *linearis* W. SMITH
105. *Anomoconis sphaerophora* (KÜTZ.) PRITZNER
106. *Amphora ovalis* KÜTZ.
107. *Asterionella formosa* HASSAL
108. *Caloneis amphibia* (BORY) CLEVE
109. *Ceratoneis arcus* KÜTZ.
110. *Coconeis placentula* (EHRBG.) HUST.
111. *Cyclotella* sp.
1112. *Cymbella austriaca* GRUN.
1113. — *cymbiformis* (KÜTZ.) v. HEURCK
114. — *helvetica* KÜTZ.





155. — <i>palca</i> (KÜTZ.) W. SMITH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
156. — <i>recta</i> HANTZSCH								3	3	4	4	2				2	4	1	1
157. — <i>sigmoidea</i> (EHRBG.) W. SMITH	1	3	1	2	1	3	2	2	3	2	1	2	2	1	1				
158. — <i>sigma</i> (KÜTZ.) W. SMITH ?								1	1	1	1				1				3
159. — <i>vermicularis</i> (KÜTZ.) GRUN.	1																		
160. — <i>vitrea</i> NORMAN																			
161. <i>Pinnularia viridis</i> (NITZSCH.) EHRBG.									1										
162. <i>Rhoicosphenia curvata</i> (KÜTZ.) GRUN.				1	1			2	1	2									1
163. <i>Stauroneis anceps</i> EHRBG.									1	3									3
164. — <i>phoenicentron</i> EHRBG.																			
165. <i>Surirella biseriata</i> BRÉB.						1	1	1				2	1	1	3				1
166. — — <i>var. bifrons</i> (EHRBG.) HUST.								1	1	1		1		3	1				1
167. — <i>elegans</i> EHRBG.															1				
168. — <i>helvetica</i> BRUN.																			
169. — <i>ovata</i> KÜTZ.					2	1	1	2										2	
170. — — <i>var. salina</i> (W. SMITH) HUST.																			1
171. — <i>ovalis</i> BRÉB.																			
172. — <i>robusta</i> EHRBG.																			
173. — — <i>var. splendida</i> (EHRBG.) v. HEURCK					2	1	1	1	2	3	3	3	4	1	3	4	1		4
174. — <i>tenera</i> GREGORY																		1	
175. — <i>verrucosa</i> Pant.	1							2											
176. <i>Synedra acus</i> KÜTZ.																			
177. — <i>affinis</i> KÜTZ.	1	1	1	1	1	1	1		2										1
178. — <i>capitata</i> EHRBG.																			
179. — <i>ulna</i> (NITZSCH) EHRBG.	3	2	4	1	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	3	2	4		2
180. — — <i>var. biceps</i> (KÜTZ.) HUST.																			1
181. <i>Thalassiosira fluvialis</i> HUST.												1	1	2				2	4

## RHODOPHYTA

182. *Batrachospermum* sp. (Thallusteil)  
 183. *Chantransia chalybea* (LYNGB.) FRIES (Thallusteil)  
 184. *Chantransia* sp. (Thallusteil)

## MYCOPHYTA

185. *Asterothrix raphidioides* (REINSCH) PRINTZ





## KRITISCHE ÜBERSICHT DER AN UNGARISCHEN KINDERN AUSGEFÜHRTEN ANTHROPOLOGISCHEN UNTERSUCHUNGEN

GY. FARKAS

Anthropologisches Institut der Universität, Szeged

Die ungarische Anthropologie hat auf dem Gebiet der Untersuchung der körperlichen Entwicklung der Jugend schöne Erfolge erzielt. Die Untersuchungen sind aber eher nur numerisch bedeutend, denn die beinahe ganz auf Grundlage subjektiver Gesichtspunkte ausgeführten Untersuchungen miteinander zu vergleichen ist eine sehr schwere Aufgabe. Ein großer Teil der publizierten Ergebnisse ist in den Artikeln von BARTUCZ und MALÁN (23, 71), sowie auch in der vor kurzem erschienenen Bibliographie von ALLODIATORIS (4) enthalten, die aber leider nicht die ganze Literatur umfaßt. Eine Wiederholung scheint ziemlich unnötig zu sein. Dennoch ist es nützlich, die Arbeit unserer Forscher — mit besonderer Hinsicht auf die in den letzten 10 Jahren geleistete Arbeit — kurz zusammenzufassen und zu überblicken, einerseits, um die Gestaltung des Themas in Ungarn zu verfolgen, andererseits, um die in den bisherigen Bibliographien nicht erwähnten Werke aufzuzählen, insofern dieselben erreichbar sind.

Bei uns haben zuerst JÓZSEF KÖRÖSI, der Direktor des Budapester Staatlichen Amtes für Statistik, und BÉLA WEISZ (FÖLDES) die Aufnahme der anthropologischen Daten der Schulkinder in Gang gebracht. WEISZ hat 1875 in dem Organ des Landesverbands der Mittelschullehrer die Wichtigkeit dieser Untersuchungen dargelegt, KÖRÖSI aber hat in dem Blatt „HON“ im Oktober 1875 ein Referat über die Augen-, Haar- und Hautfarbe von 14.616 Kindern der Hauptstadt publiziert. Letzteres ist unter anderem auch deshalb von Bedeutung, weil er damit der Publikation VIRCHOWS über Aufnahmen an Schulkindern (22\*, 26\*, 71\*) zuvorgekommen ist.

In der ethnographischen Arbeit „SZEGED ÉS NÉPE“ (Szeged und dessen Bewohner) finden wir die ersten Daten über die Augen-, Haar- und Gesichtsfarbe der Szegeder Kinder (66). BARTUCZ erwähnt in seiner i. J. 1912 erschienenen Arbeit „Arad megye népének anthropologiai vázlata“ (Anthropologische Skizze über die Bewohner des Komitats Arad) 11 von ihm selbst untersuchte ungarische Kinder, ferner bringt er Daten über 12.854 Kinder verschiedener Nationalität, — darunter über 3712 ungarische Knaben und 3119 Mädchen

\* Daten von anderen Verfassern.

— und zwar über deren Augen-, Haar-, Hautfarbe und Körperhöhe. Die letzteren Daten hatte er von den Lehrern auf Fragebogen erhalten (71\*).

Die nächsten Untersuchungen wurden wieder in Budapest vorgenommen. LÁSZLÓ NAGY untersuchte 1913/14 das Zunehmen des Wachstums (Körperhöhe, Gewicht) der Schüler der Elementarschule und des Lehrerseminars im VI. Bezirk im Lauf der *verschiedenen Jahreszeiten*. Die Mitteilung bringt aber nur die Maße der Lehramtskandidaten (75). GYULA MOKOS publizierte 1916 unter dem Titel „Wachstum der Schülerinnen im Laufe zweier Kriegs-Schuljahre“ (12\*) die Daten der Körperhöhe und des Gewichts Budapester Mittelschülerinnen. FRAU IRENE LUKÁCS (SZÁSZ) hat gemeinsam mit dem Universitätsprofessor ADOLF JUBA 5 Jahre hindurch das Wachstum und das Körpergewicht der Schüler beobachtet. Über die Ergebnisse berichtet FRAU LUKÁCS in mehreren Mitteilungen (97, 98, 99). ÖDÖN TÖRÖK berichtete in dem Jahrgang 1913 der von der Klinik herausgegebenen Hefte über 814, an 6—14-jährigen Budapester Elementarschülern ausgeführten Kephalmessungen und zieht — ebenso wie FRAU LUKÁCS — die Parallele zwischen den metrischen Daten und den geistigen Fähigkeiten (103, 12\*). ÖDÖN TUSZKAI untersuchte die körperliche Entwicklung von (922) Gymnasiasten im VIII. Bezirk. Er nahm ihre Daten auf ein 15 Merkmale umfassendes Stammbblatt auf und berücksichtigte auch die Nationalität (104).

BALLAI hat bei den „*Matyó*“s der Gemeinden Mezökövesd, Tard, Szentistván i. J. 1913, in Balatonkenese i. J. 1914, später aber in Hódmezővásárhely und dessen Umgebung metrische Daten von Kindern aufgenommen (12); er bespricht auch den Kephalexindex der ungarischen Kinder (11).

Zur Zeit der ungarischen Räterepublik organisierten KÁROLY BALLAI und LAJOS BARTUCZ eine Fachsektion für Anthropologie im Interesse der regelmäßigen anthropologischen Untersuchungen an den ungarländischen Kindern. Diese Pläne konnten aber wegen des Sturzes der Räterepublik nicht verwirklicht werden (27).

Inzwischen teilte auch GORKA einen kleinen Artikel über das Wachstum des Kindes mit. Im Jahre 1923 läßt BARTUCZ die Zeitschrift „Anthropologische Hefte“ wieder erscheinen, in deren 4 Jahrgängen mehrere Studien über das Wachstum der Kinder erschienen. So bespricht LÁSZLÓ NAGY schon im 1. Jahrgang den Zusammenhang zwischen dem körperlichen und geistigen Leben des Kindes (76); BALLAI publiziert von 6—12-jährigen *Matyó*-Knaben Daten über Körperbau, Armspannweite, Kopfumfang und Kephalexindex (12); BARTUCZ bringt über 6836 am Plattensee wohnende Knaben und 6525 Mädchen auf den Körperbau bezügliche Daten (16), ferner bringt er auf Grund von 36 346 nicht selbst gesammelter Daten seine auf das Körperwachstum der ungarischen Kinder bezüglichen Feststellungen (17, 18). Die Fortsetzung des letzteren Artikels erschien i. J. 1926. Hier bespricht der Autor den Körperbau der Kinder nach den verschiedenen Nationalitäten (19).

DEZSŐ KIRÁLY untersucht i. J. 1925 das Wachstum der Schüler des Kispester Realgymnasiums. Es ist schade, daß die Arbeit der Individuenzahl der Untersuchten und der Altersgruppeneinteilung wegen nicht vollwertig ist (69\*, 35\*, 71\*).

Die Mitarbeit der Ärzte an den Entwicklungsuntersuchungen wird durch das in dem Blatt „Volksgesundheit“ erschienene „Körpermaß-Blatt-Formular“ gefördert (74). Nicht viel später, i. J. 1928, beginnt GYÖRGY VÉLI, Schularzt



in Kaposvár, seine sehr wichtige Arbeit auf diesem Gebiet der Wissenschaft. Er sammelt die auf das Wachstum und die Entwicklung 4—12-jähriger Knaben und Mädchen bezüglichen Daten in Kaposvár, und publiziert die bis 1931 über mehr als 2000 Kinder (aus Kindergarten und Volksschule) gesammelten Daten i. J. 1936 (105, 22\*).

BARTUCZ schreibt eine Abhandlung über den Zusammenhang des Wachstums mit der Umwelt (20, 19). In demselben Jahr erscheint die sehr gründliche Mitteilung von GÁSPÁR, die — indem sie die Methoden der Aufnahme und Aufarbeitung der Daten beschreibt (55) — die diesbezügliche Arbeit der Schulärzte sehr gefördert hat.

Im Jahre 1929 erschien das Buch von SZONDI und JUBA, in welchem die Verfasser die Daten vor längerer Zeit gemachter Untersuchungen mitteilen. SZONDI publiziert auf Grund von i. J. 1928 gemachten Untersuchungen die Daten armer Kinder aus Budapest (100, 105\*), JUBA aber führt die in dem Budapester „Szent István“ Gymnasium von den Schülern in 1910, 1914, 1919 und 1922 aufgenommenen Daten an, die über Gewichts- und Wachstumsverhältnisse vor und nach dem Krieg Aufschluß geben (105\*). In demselben Jahr veröffentlicht BARTUCZ nach von Schulen erhaltenen Fragebogen Daten über die Verteilung der Augen- und Haarfarbe (21), dann wieder BRAUNHOFFNER — nach nicht eigenen Messungen — Daten über Körperbau und Körpergewicht 6—13-jähriger Budapester Knaben und Mädchen (30).

In demselben Jahr beginnt BÉLA BALOGH die auf 4 Jahre geplanten *Untersuchungsserien*, die auch beendet wurden, an 554, 10—20 Jahre alten Schülern des Szolnoker Realgymnasiums und der höheren Handelsschule (7). Er untersucht mit großer Gründlichkeit 23 somatoskopische, 29 somatometrische und 3 physiologische Merkmale. Die große Bedeutung seiner Arbeit besteht einerseits in der wiederholten und gründlicheren Anwendung der Untersuchungsserien (in Ungarn), andererseits darin, daß die Untersuchungen sehr vielseitig sind. Es ist bedauerndswert, daß er seine Untersuchungen nicht auch auf Mädchen erstreckt hat.

1930 beginnt MALÁN die Körperbau-, Gewichts- und Muskelkraft-Daten der 13—18 Jahre alten Budapester Lehrlinge zu sammeln und besitzt noch in demselben Jahr Daten über 6511 Knaben und 4232 Mädchen, in 1931 aber von derselben Altersgruppe über 4653 Knaben und 3251 Mädchen, über welche er i. J. 1934 berichtet (69).

1930 beschließt der Körpererziehungs-Ausschuß der Budapester Fakultät für Wirtschaftslehre die Aufnahme der anthropologischen Daten der Hörer (9), wodurch die *Untersuchungen des Körperwachstums sich nunmehr auf eine viel breitere Altersgruppe der Jugend erstreckt*. Im folgenden Schuljahr — 1931/32 — untersucht EDE NEUBER die Schüler der 1. Elementarklasse in Debrecen. Obwohl ihn in erster Linie Gesundheitsrücksichten zu dieser Arbeit bewegen, gibt er in dem letzten Teil seines Referats auch anthropometrische Daten (80). 1932 erscheint ein sehr wichtiger Artikel von BÉLA BALOGH, der sich mit der Ausgestaltung der Altersgruppen beschäftigt und trachtet, die früher gebräuchlichen Methoden zu vereinigen (8). 1933/34 verbreitern MALÁN und APOR die Skala der Untersuchungen von neuem und machen, zwecks Feststellung des Zusammenhangs zwischen Körpererziehung und Entwicklung, an 975 Schülern Messungen, über die sie in der Zeitschrift „Körpererziehung“ berichten (70). Zu den methodischen Artikeln gehört auch die kurze Mitteilung von SALLAY (94).

1934 wird in Budapest eine allgemeine Entwicklungsuntersuchung der 6—13-jährigen Schulkinder verordnet, deren Ergebnisse BRAUNHOFFNER publiziert (31). ÉDERER bringt eine nach der Untersuchung der Körperhöhe, des Körpergewichts und des Brustumfangs von 1296 Knaben und 1341 Mädchen aufgestellte Tabelle, die zur Bestimmung der normalen Entwicklung der erwähnten Merkmale vom 6. bis zum 12. Lebensjahr dienen sollte (48). Da er aber bei den einzelnen Altersgruppen die Häufigkeit nicht bezeichnet hat, und da auch seine Einteilungsweise in Altersklassen beanstandet werden kann, kann seine beachtenswerte, anregende Arbeit nicht als vollwertig betrachtet werden. In demselben Jahr schreibt SCHMIDT in einer Mitteilung über die Parallelität der körperlichen Zunahme und der geistigen Entwicklung (95). Derselbe Autor machte an Budapester Bürgerschülern anthropologische Studien (22\*). JÁNOS GÁSPÁR veröffentlicht 1936 Daten über die Körpermaße Szegeder Lehrlinge und Mittelschüler (56).

Im Jahre 1934 bringen die Verfasser die Ergebnisse der Untersuchungen an 1036 Szegeder Elementarschülern der 1. Klasse (84). Die Ergebnisse waren nicht nach den Geschlechtern getrennt gegeben worden, auch macht die Methode der Aufarbeitung einen Vergleich mit neueren Resultaten leider nicht möglich. Die Untersuchungen waren nach dem Muster der Neuberschen Aufnahmen in Debrecen ausgeführt worden, aber außer diesen wurden — ebenfalls auf Anregung des erwähnten Autors — bei ärztlichen Untersuchungen immer häufiger auch anthropometrische Datenaufnahmen gemacht, deren Ergebnisse dann meistens in ärztlichen Fachzeitschriften erschienen (30, 85, 113, 34, 67, 82, 83).

MALÁN schreibt eine neue Mitteilung unter dem Titel „Die körperliche Entwicklung 11—14-jähriger Knaben und Mädchen und die biologischen Grundlagen ihrer Körpererziehung“ (93\*). DARÁNYI und JANKOVICH berichten über Untersuchungen an Budapester und Pestszentlörincser Kindern. Da aber die Untersuchungen dieser Autoren hauptsächlich vom Standpunkt der Hygienie geschahen, sind die Daten für die Anthropologie schwer zu verwerten (34). Im Jahre 1935 werden neuere Szegeder Daten mitgeteilt (67), aber trotzdem der Verfasser auch Aufnahmen von Körperbau- und Gewichtsdaten erwähnt, publiziert er dieselben nicht.

Im Schuljahr 1935/36 erstreckt EDE NEUBER die Gesundheitsuntersuchungen auch auf die Debrecener *Universitätshörer* und bietet in seinem Referat auch einige anthropometrische Informationen (81). Die Bedeutung seiner Arbeit liegt aber hauptsächlich darin, daß sich jetzt die obere Altersgrenze bei den Körperentwicklungsuntersuchungen auch in der Praxis verschiebt.

Im Jahre 1936 berichtet BODÓ über die Resultate anthropometrischer Untersuchungen an Knaben (28), dann erscheint ein Bericht über die Untersuchungen des Biologischen Instituts der Universität Szeged, in welchem man hauptsächlich auf die Entwicklung der Sportler bezügliche Angaben findet (33).

Die oben erwähnten NEUBERSchen Untersuchungen werden 1937 von ENDRE JENEY fortgesetzt, und ähnlich wie bei den Hörern der Universität Debrecen, wird auch an der Budapester Universität im Jahre 1937/38 mit der Untersuchung der Gesundheit der Hörer begonnen. Im Jahre 1937 erscheint wieder eine Methodik, die bei der Auswertung der Daten von an Schulkindern gemachter und anderer Wachstumsuntersuchungen eine große Hilfe bedeutet



und auch die Notwendigkeit der Anwendung der Biometrie beweist (96). Ebenfalls i. J. 1937 publiziert JENEY die Ergebnisse seiner Blutgruppenuntersuchungen an Kindern des Komitats Hajdu (58). Im Jahre 1937/38 macht NEMESKÉRI seine anthropologischen Untersuchungen an den Bewohnern von Hajduböszörmény. Dort mißt er auch Kinder, teilt auch die Körperbaudaten der Knaben mit (77), obzwar nicht für alle der von ihm gemessenen 311 Schüler. Er erwähnt auch seine die Farbenkomplexion betreffenden Untersuchungen. VÉLI studiert den Zusammenhang zwischen der Pubertät und der Entwicklung der geistigen Fähigkeiten (106). IMRE LIPP berichtet über die Ergebnisse seiner an 378 Knaben und 349 Mädchen von Sárbogárd, Sárszentágota und Sárkeresztur gemachten metrischen Aufnahmen (71\*). GÁBOR DOROS macht in der Gemeinde Kulcsod Augen- und Haarfarbenuntersuchungen (71\*).

1938 erscheint das Werk von BARTUCZ „Der ungarische Mensch“, in welchem man an mehreren Stellen — auf Grund früher publizierter Daten — Berufungen auf somatometrische und somatoskopische Daten von Schulkindern, Universitätshörern, bzw. auch neue Daten findet (22); auch Vergleichstabellen werden gebracht. Eine kleinere Mitteilung beschäftigt sich mit dem Zunehmen der Wachstumsgeschwindigkeit des Menschen (68). 1939 hat NEMESKÉRI während seiner in der Gemeinde Kocs gemachten anthropologischen Untersuchungen auch an 208, 6—9-jährigen Kindern und 13—23 Jahre alten Jugendlichen Studien gemacht. (54, 79).

1942 berichtet BÉLA BALOGH in einer sich auf 24 Merkmale erstreckenden Studie über die an den Debrecener Universitätshörern im Studienjahr 1938/39 und 1939/40 gemachten Untersuchungen. JENEY aber publiziert die Ergebnisse der Gesundheitsuntersuchungen an den Debrecener Universitätshörern (59, 60).

1939 macht NEMESKÉRI in der Nyírség Sammlungen, wo er außer den Daten Erwachsener auch die Maße von 1300, 3—15 Jahre alter Kinder aufnimmt; leider jedoch erwähnt er diese nur, publiziert sie aber nicht (78). APOR mißt die Sportler und Nichtsportler der Hörer des 1. Jahrgangs der Budapester Universität und zieht schon auf Grund von 10 Maßen Vergleiche (5); dann schreibt er auch eine Studie auf Grund derselben Untersuchung, über die Kapazität der Lunge (6). ALLODIATORIS untersucht den LORENTZschen Index (3) an 18-jährigen Mädchen, dann berichtet er über die in Budapester Mittelschulen ausgeführten Körpergewichts- und Körperhöhenmessungen (71\*).

Eine Arbeitsgemeinschaft beginnt die anthropologische Untersuchung der Bevölkerung von Ivád. In dem Rahmen der Untersuchung nimmt NEMESKÉRI in den Jahren 1939—1942, 1948 und 1951/52 45 metrische Merkmale von 62 1—19-jährigen Knaben und 61 Mädchen ähnlichen Alters auf; er gibt eine eingehende morphologische Beschreibung, macht die Fotoaufnahmen, und publiziert einen Teil der Daten (2).

Über die *Körpermaße Neugeborener* berichten BÉLA KONTSEK (65), CSIK, APOR (1937), und DARÁNYI schreibt (1941) eine Abhandlung über die Untersuchungen an Zwillingen. Damit werden die Wachstumsmessungen auf die untersten Altersgruppen erstreckt (71\*). FEHÉR sammelt 19 Merkmale umfassende Daten von 15—20-jährigen Jugendlichen in Eger (52). MALÁN schreibt mit mehreren Mitverfassern eine hauptsächlich Konstitutionsbeschreibungen enthaltende Mitteilung über 227 073 Personen (71). BARTUCZ bringt in seiner Studie „Die Anthropologie der Ungarn“ auf Grund früherer Untersuchungen

auf Schulkinder bezügliche Daten (24). 1943 erscheint die Konstitutionslehre von BUDAY, die nicht nur die bisherigen wichtigeren Untersuchungen erwähnt, sondern auch eine ausführliche Beschreibung der Technik der Messungen gibt (32). In seiner i. J. 1947 zum Angedenken BÉLA BALOGHS geschriebenen Mitteilung publiziert BARTUCZ auch das Verzeichnis der schwer zugänglichen Mitteilungen des hervorragenden ungarischen Anthropologen (25), in denen auch mehrere auf die Entwicklungsuntersuchungen bezügliche Arbeiten zu finden sind.

VÉLI beginnt 1947/48 in Kaposvár die Messungen an 4—19-jährigen Knaben und Mädchen, er untersucht 4094 Kinder (108), aber dabei sammelt er auch die Assentierungsdaten der in dem Distrikt Kaposvár in den Jahren zwischen 1852—1936 Geborenen. Seine Ergebnisse publiziert er in den Biologischen Mitteilungen, bzw. in den aufs neue erscheinenden Anthropologischen Mitteilungen (109, 110, 111). Seine Arbeit ist sowohl vom Gesichtspunkt der Methodik als auch deshalb von großer Bedeutung, weil er der erste Autor ist, der bei den anthropologischen Untersuchungen auch auf die *Untersuchung der Menses* eingeht. Er war es auch, der die Korrelation zwischen der körperlichen Entwicklung der Kinder und dem Kriege studierte und seine Ergebnisse auch veröffentlichte (107).

1948 erscheint in der Serie der Kinderpsychologischen Bibliothek eine kleine Mitteilung unter dem Titel „Körperbau und Verstand“ (64). Leider teilt der Verfasser nur mit, daß er Messungen an Stadt- und Landkindern vorgenommen hat, gibt aber weder über den Ort der Messungen, noch über die Verteilung nach Geschlechtern Aufschluß.

Im Jahre 1951 geschahen in Budapest große Datenaufnahmen. Eine beiläufig aus 100 Schulärzten bestehende Gruppe leistete diese Arbeit, und maß beinahe 250 000 Kinder. Von diesen Daten waren 168 000 dazu geeignet, daß auf Grund derselben eine Entwicklungstabelle angefertigt werde, die über den Stand der Entwicklung der Budapester Kinder eine ausführliche Auskunft gibt (112). Die Messungen an so vielen Kindern und die neue Art der Mitteilung steigern den Wert geleisteten Arbeit. Es ist zu bedauern, daß die Zahl der Fälle aus der Mitteilung ausgeblieben ist. Diese Tabelle haben auch die Verfasser des für die Schulärzte geschriebenen Taschenbuchs (63) gebracht und haben auch Anweisungen zu deren Verwertung in der Praxis gegeben, mit denen man aber aus mehreren Gründen nicht einverstanden sein kann.

Eine sehr bedeutende Arbeit hat in den Untersuchungen der körperlichen Entwicklung der ungarischen Schulkinder und Universitätshörer das Anthropologische Institut der Kossuth Lajos Universität von Debrecen unter der Leitung von MIHÁLY MALÁN geleistet. In den beiden, die anthropologische Erforschung der lebenden Ungarn behandelnden Mitteilungen von MALÁN (71, 73) ist bei den Referenzen ein großer Teil der ungarländischen Literatur über das Körperwachstum zu finden. Ebenfalls MALÁN publizierte auch die Körperbau-, Gewichts- und Brustumfang-Daten der von ihnen untersuchten 5138 Knaben und 5171 Mädchen (72).

Ein anderes Mitglied der Arbeitsgemeinschaft, Assistent TIBOR RAJKAI, begann 1952 sehr wichtige, sich *jährlich wiederholende Untersuchungsreihen* an den Schülern der Hajdusámsoner Grundschule. Seine ersten Ergebnisse über die 25 Merkmale umfassende Untersuchung 6—14 Jahre alter Knaben und Mädchen wurden auch schon publiziert (86, 89). Auch über die Ergebnisse



seiner übrigen Untersuchungen, nämlich über den Zusammenhang zwischen Körperhöhe und Lebensalter in der Spanne von 2—20 Jahren (90), über das Studium der anthropologischen Merkmale von 247 Knaben und 303 Mädchen der Gemeinde Sárretudvari (91), sowie über seine den Gang der körperlichen Entwicklung von Schülern der Grundschule betreffenden Beobachtungen (92) hat er schon in mehreren Mitteilungen berichtet. Er definiert die Aufgaben der *Sportanthropologie* (88), und macht — zum Teil gemeinsam mit JANCsó — die Untersuchungen an den Debrecener Universitätshörern, die auch schon publiziert wurden (87, 93).

Das dritte Mitglied der Arbeitsgemeinschaft ist OTTO EIBEN. Er berichtet, bzw. publiziert Studien über an ungarischen Stadt- und Landkindern vorgenommene Messungen (36, 37, 38, 39, 43, 44), über ähnliche Untersuchungen tschechoslowakischer Anthropologen (40, 42), über einige Fragen des Wachstums der Kinder (45), über den Unterricht der Anthropologie in den Mittelschulen (41), neuestens über die Körpermaße Neugeborener (46) und über methodische Probleme (47).

Ebenfalls in der Debrecener Arbeitsgemeinschaft studierte ISTVÁN KACSUR den Zusammenhang zwischen Entwicklung und Umwelt während des schulpflichtigen Alters (61, 62). THOMA veröffentlicht eine bei der Auswertung der Untersuchungen nützliche biometrische Studie (101) und arbeitet für die Anthropologie der Gemeinde Szabolcs die Daten der 17—23-jährigen Jugendlichen auf (102). KATALIN BORDÁS referiert über die vergleichenden Untersuchungen von 6½—7-jährigen Debrecener Knaben und Mädchen (29).

Die Arbeitsgemeinschaft Debrecen hat außer den oben erwähnten und publizierten Arbeiten noch mehrere vollständige Untersuchungen ausgeführt. Bei diesen Untersuchungen haben unter der Leitung von MIHÁLY MALÁN; TIBOR RAJKAI, OTTO EIBEN, ANDOR THOMA, MIKLÓS BALOGH, ISTVÁN KACSUR, KLARA CSONTH, FRAU VÁRADY SZABÓ, KAMILLA HUSZÁR die Aufnahmen gemacht. Die Untersuchungen fanden in der Hajduság, in Bánvölgye, im Bihar, Szabolcs und Szatmár Komitat statt. In jeder der Schulen wurden — soweit es möglich war — sämtliche Kinder untersucht. So können die auf die einzelnen Gemeinden bezüglichen Daten als für die dortigen Schüler der Grundschule charakteristisch betrachtet werden. Das in den hauptsächlichsten Teilen veröffentlichte Material bezieht sich auf 5171 Knaben und 5138 Mädchen.\*\*

Von den neuesten Aufarbeitungen müssen die von FEHÉR in Sárköz (53) und von DEZSÓ in Budapest (35), sowie die Mitteilung von ACSÁDY erwähnt werden (1).

Auch das Anthropologische Institut der Universität Szeged hat an diesen ungarländischen Untersuchungsarbeiten teilgenommen, und in der Gemeinde Doboz im Komitat Békés die detaillierten morphologischen und metrischen Daten von beiläufig 240 Schulkindern gesammelt. TAMÁS GRINEUSZ hat in der Gemeinde Vésztő (Kom. Békés) beiläufig 130 Schulkinder gemessen. GYULA FARKAS hat 1955/56 die anthropologische Aufnahme an 91 Hörern und 121 Hörerinnen der Universität durchgeführt. Diese Daten sind jedoch bis jetzt noch nicht publiziert.

Ebenfalls in Szeged hat GYULA FARKAS 1958/59 detaillierte Datenaufnahmen an 2017 Knaben und 1937 Mädchen gemacht und im Laufe seiner

\*\* Für die mündliche Mitteilung will ich MIHÁLY MALÁN hier meinen Dank ausdrücken.

*Untersuchungen* — ähnlich wie DEZSÖ — (35) dieselben *auch auf die Menarche* erstreckt. Über die Ergebnisse hat er in seiner Doktorarbeit berichtet, bzw. er in seiner Mitteilung Daten publizierten (50, 51).

Außer den oben aufgezählten Arbeiten gibt es noch mehrere, die mit den Wachstumsuntersuchungen in Verbindung gebracht werden können, bzw. in denen diesbezügliche, hauptsächlich inländische Daten zu finden sind (10, 13, 14, 15, 26).

Die in dem kurzen geschichtlichen Überblick aufgezählten Sammlungen und Mitteilungen sind in chronologischer Reihenfolge, auf einige wichtigere Merkmale bezüglich, nach den Geschlechtern getrennt in der 1. Tabelle zusammengefaßt, während die 1. Abbildung über die geographische Verteilung der Sammlungen orientiert. In der Tabelle bedeutet das „x“, daß die Aufnahmen noch nicht publiziert worden sind, die mit „!“ bezeichneten Untersuchungen beziehen sich auf Universitätshörer. In der Tabelle haben die bis zum 22. Lebensjahr gemachten Untersuchungen Platz gefunden.

Wenn man die Tabelle überblickt, kann man sofort sehen, daß das Körperwachstum der Jugend in unserem Vaterland schon von Vielen untersucht worden ist. Unsere Forscher haben auch im Verhältnis zum Ausland schon früh angefangen, sich mit dieser Frage zu beschäftigen. Man sieht auch, daß beinahe jeder der Forscher die Untersuchung des Körperbaus und des Körpergewichts vorgenommen hat. Zu diesem Merkmal kommt anfangs, dann von den 1950-er Jahren an auch die Untersuchung der Farbenkomplexion. Außer den Merkmalen, die „klassisch“ genannt werden können, hat beinahe jeder Forscher — von der Untersuchung abhängig — auch andere Gesichtspunkte in Betracht gezogen, die anfangs die soziale Lage, den Körperbau usw. betrafen. Neuerlich aber treten hauptsächlich physiologische Merkmale in den Vordergrund. Es ist eine bedauernswerte Tatsache, daß von allen den Forschern nur drei (VÉLI, DEZSÖ, FARKAS) die Menarche-Untersuchungen in ihr Programm aufgenommen haben, und auch von diesen hat erst einer seine Daten publiziert (110).

Was die Anzahl der Untersuchten anbelangt, können wir feststellen, daß mehrere 100 000 Kinder und Universitätshörer — letztere besonders von 1938 an — anthropologischen Untersuchungen unterworfen worden sind. Trotz alledem können meines Erachtens nach im Zusammenhang mit unserer bisher geleisteten Arbeit folgende kritische Bemerkungen gemacht werden:

1. Die Untersuchungen werden auch heute noch nicht im ganzen Land einheitlich geleitet (110), infolgedessen:

a) haben wir nicht von jeder Gegend unseres Landes eine genügende Anzahl von Daten,

b) es steht uns keine solche mit Hilfe mathematisch-statistischer Methoden zusammengestellte Entwicklungstabelle zur Verfügung, die im ganzen Land dazu geeignet wäre, die verhältnismäßige Entwickeltheit der Kinder festzustellen,

c) die Mehrheit der Forscher arbeitet nach eigenem Gutdünken und nicht nach den Erfordernissen an ihren Untersuchungen. Hier ist vielleicht die von MIHÁLY MALÁN geleitete Arbeitsgemeinschaft die einzige Ausnahme,

d) die Anzahl der auf die unteren Altersklassen (1—6 Jahre) bezüglichen Daten ist gering, meistens kamen nur 7—18-jährige zur Untersuchung.

2. Die Ergebnisse der ausgeführten Untersuchungen können nicht in vollem Maße verwertet werden, weil:



a) die Untersuchungen nicht auf Grund einheitlicher Gesichtspunkte ausgewertet sind.

b) Die publizierten Mitteilungen sind in vielen Fällen lückenhaft (es fehlt das Jahr der Untersuchung; keine Trennung nach den Geschlechtern; ja es wird oft von dem Geschlecht der Untersuchten überhaupt nicht gesprochen, usw.)

c) Ein großer Teil der Untersuchungen ist noch nicht publiziert.

d) Die Bewertung der Ergebnisse besteht oft nur in der Publikation numerischer Daten.

3. Die Untersuchungsergebnisse werden im praktischen Leben in sehr geringem Maße verwertet, da sie nicht genügend bekannt sind.

4. Diesbezügliche Forscherarbeit wird nicht entsprechend gewürdigt, da die Probleme und die Richtungen der Forschung bei uns noch heute nicht geklärt sind.

Auf Grund des Gesagten ist meiner Ansicht nach die Entwicklung, die mit dem Beginn der Untersuchungen ihren Anfang genommen, und über die Einführung der Untersuchungsreihen, über die Erweiterung der Zahl der Altersgruppen, über die Anwendung biometrischer Methoden bis zu dem heutigen Tag geführt hat, stecken geblieben. Obzwar unsere Forscher während der letzten 10 Jahre viele Untersuchungen gemacht haben, obzwar sich deren Niveau und Wert gehoben haben, sind trotzdem die zu lösenden Probleme nicht weniger geworden. Eben deshalb müssen meiner Ansicht nach in Zukunft folgende Aufgaben gelöst werden:

1. Es erscheint notwendig, daß die über entsprechende Kenntnisse verfügenden, erfahreneren Forscher zur Leistung der konkreten Aufgaben tiefere theoretische Gesichtspunkte geben, mit einer pünktlichen Bezeichnung der zu erledigenden Aufgaben.

2. Es müssen in den verschiedenen Gegenden des Landes representative Untersuchungsserien an allen Altersklassen der Jugend nach den vorgeschriebenen Methode ausgeführt werden.

3. Es muß aus den Daten wenige, grundlegende Merkmale umfassender Untersuchungen nach einer, den modernen Anforderungen entsprechenden Analyse eine Entwicklungstabelle angefertigt werden, mit deren Hilfe die verhältnismäßige Entwickelheit der einzelnen Kinder bestimmt werden kann, und die auf dem ganzen Gebiet des Landes anwendbar ist.

4. Wir müssen durch Analyse der Charakteristik der Wachstumskurven durch Definierung der Allometrie usw. die Gesetzmäßigkeiten des Wachstums auf die ungarischen Kinder bezüglich ins Reine bringen.

5. Durch das Studium der mit der Entwicklung verbundenen Erscheinungen (Zusammenhang mit der Pubertätszeit, der psychischen Entwicklung, der sozialen Umwelt, usw.) den Erziehern der Kinder Hilfe reichen.

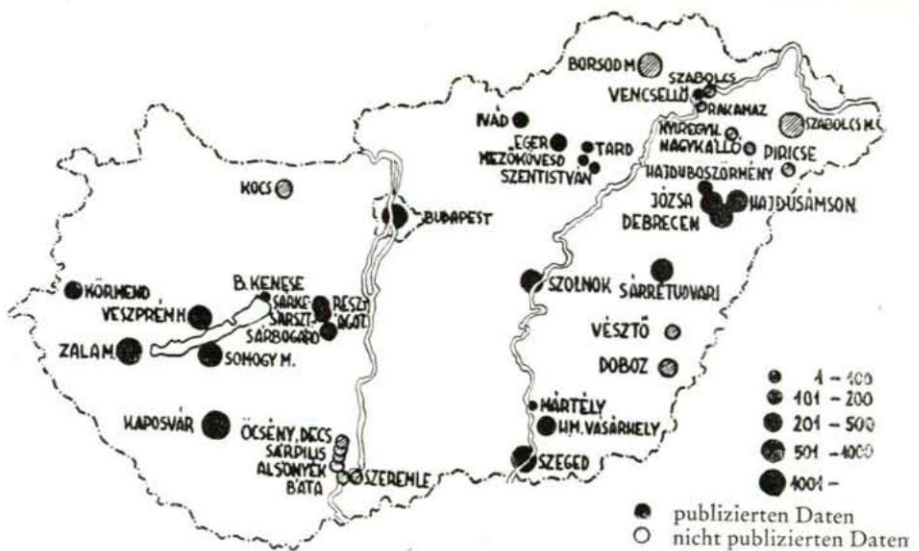
6. Im Interesse all dieser Aufgaben ist es notwendig, unter Mitwirken geübter Fachmänner ein zentrales Organ ins Leben zu rufen, dem die Leitung der Arbeiten obliege.

Die Lösung all dieser Probleme ist in erster Linie die Aufgabe der ungarischen Anthropologen. Unsere Jugend verdient diese mühsame Arbeit, welche die Richtung, die die körperliche Entwicklung der kommenden Generationen

nimmt, beeinflussen kann. Das Versäumte nachzuholen ist nicht nur unsere Aufgabe, sondern auch unsere Pflicht.\*

### Zusammenfassung

Der Verfasser gibt in großen Zügen einen Überblick über die anthropologischen Untersuchungen an ungarischen Kindern, faßt dieselben als Erster in einer Tabelle zusammen und gibt eine Karte, die deren geographische Verteilung zeigt. Er bringt ein ausführliches Verzeichnis der Literatur der letzten 10 Jahre. Auf Grund der früheren Untersuchungen teilt er seine kritischen Bemerkungen mit, endlich gibt er einen Umriß der zu lösenden Aufgaben.



1. Abbildung:

Die geographische Verteilung der anthropologischen Untersuchungen an ungarischen Kindern

\* Nachdem dieses Manuskript eingereicht worden war, erschien die Mitteilung OTTO EIBENS „Untersuchung der körperlichen Entwicklung des Kindes“ in dem 8. Heft der Reihe: „Erfahrungen Ungarischer Pädagogen“. Sie beschäftigt sich hauptsächlich mit Fragen der Methodik. Auf Grund der erwähnten Mitteilung erscheint es begründet, sich auf die unter den bisherigen, noch nicht erwähnten Artikel (114—153) zu berufen, wodurch das Literaturverzeichnis vollständiger wird. Es kann aber auch in dieser Form nicht als vollständige Bibliographie der diesen Themenkreis behandelnden ungarischen Werke betrachtet werden.



Tabelle I.: Die inländischen Wachstumsuntersuchungen in chronologischer Reihenfolge

Namen der Forscher	Jahr der Untersuchungen oder der Mittelungen	Ort der Untersuchungen	Augenfarbe	Haarfarbe	Hautfarbe	Körpergröße	Körpergewicht	Norm. Brustumf.	Menarche	Andere Merkmale	Anzahl der Fälle	
											O <sub>3</sub>	+C
Körösi J.—Weisz	1875	Budapest	+	+	+						14 616	
Kovács János	1901	Szeged	+	+	+						1 459	1 322
Szász Irén	1908—11	Budapest				+	+				127	121
Tuszkai Ödön	1911	Budapest				+	+	+			922	
Bartucz Lajos	1912	?	+	+	+	+	+				3 712	3 119
Nagy László	1913—14	Budapest				+	+					72
Török Ödön	1913	Budapest							+		370	444
Ballai Károly	1913	Mezőkövesd und Umgebung				+					54	17
Juba Adolf	1910—14	Budapest				+	+					
Juba Adolf	1919—22	Budapest				+	+					
Ballai Károly	1914	Balatonkenese				+	+		+		31	
Ballai Károly	1914	Hódmezővásárhely und Umgebung				+			+		20	17
Ballai Károly	1914	Mindszent				+			+		31	24
Mokos Gyula	1916	Budapest				+	+					1 045
Bartucz Lajos	1923	Umg. d. Platten—S.				+					6 836	6 525
Bartucz Lajos	1923	Umg. d. Platten—S.				+					19 366	17 280
Király Dezső	1925	Kispest										
Véli György	1928—31	Kaposvár				+	+				2 252	
Szondi Lipót	1929	Budapest				+	+				332	620
Bartucz Lajos	1929	Umg. d. Platten—S.	+								18 044	
Bartucz Lajos	1929	Umg. d. Platten—S.		+							17 988	
Braunhoffner J.	1929	Budapest				+	+				21 673	20 195
Balogh Béla	1929—31	Szolnok	+	+	+	+	+		+		554	
Malán Mihály	1930	Budapest				+	+		+		6 511	4 232
Malán Mihály	1931	Budapest				+	+		+		4 653	3 251
Neuber Ede	1931—32	Debrecen				+	+	+	+		827	775
*Waltner Károly	1932	Szeged				+	+	+	+		2 607	
*Waltner Károly	1932	Umg. d. Szeged				+	+	+	+		2 893	
Radó József	1933	Hódmezővásárhely				+	+	+	+		242	215
Bodó Sándor	1933	Budapest	+	+		+	+	+	+		282	
Malán M.—Apor L.	1933—34	Budapest				+	+	+	+		975	
*Kovács Ödön	1933—34	Szeged				+	+	+	+		1 279	1 045
Braunhoffner J.	1934	Budapest				+	+	+	+		20 321	18 582
Éderer István	1934	Budapest				+	+	+	+		1 296	1 341
Petrányi—Varga	1934	Szeged				+	+	+	+		1 036	
Kontsek Béla	1934	Debrecen	+	+	+	+	+	+	+		506	498
Darányi—Jankovich	1935	Budapest	+	+	+	+	+	+	+		1 961	1 987
Darányi—Jankovich	1935	Pestszentlőrinc	+	+	+	+	+	+	+			
!Neuber Ede	1935—36	Debrecen	+	+		+	+	+	+		234	5
Nemeskéri János	1937—38	Hajduböszörmény				+	+	+	+		175	
!Apor László	1937—38	Budapest				+	+	+	+		756	
!Balogh Béla	1938—39	Debrecen				+	+	+	+		547	
!Jeney Endre	1938—39	Debrecen	+	+		+	+	+	+		547	56
Lipp Imre	1938	Sárrét	+	+		+	+	+	+		378	349
Doros Gábor	?	Kulcsod	+	+		+	+	+	+		159	
*Nemeskéri János	1939	Kocs	+	+	+	+	+	+	+		208	
*Nemeskéri János	1939	Nyírség	+	+		+	+	+	+		1 300	
Allodiatoris I.	1939	Budapest				+	+	+	+			
!Jeney Endre	1939—40	Debrecen	+	+		+	+	+	+		539	71
Allodiatoris I.	1939—40	Budapest				+	+	+	+			100

Fortsetzung der Tabelle I.

Namen der Forscher	Jahr der Untersuchungen oder der Mitteilungen	Ort der Untersuchungen	Augenfarbe	Haarfarbe	Hautfarbe	Körpergröße	Körpergewicht	Norm. Brustumf.	Menarche	Andere Merkmale	Anzahl der Fälle	
											♂	♀
Nemeskéri János	1939—52	Ivád		+		+				+	62	61
Fehér Miklós	1940—41	Eger				+	+	+		+	302	
Malán Mihály	1944	?									227	073
Véli György	1947—48	Kaposvár				+	+		+		2 252	1 842
Kaszab Andor	1948	Stadtl. Kind				+	+			+	721	
Kaszab Andor	1948	Dörfl. Kind				+	+			+	506	
Isk. egü. szolg.	1951	Budapest				+	+	+			kb. 168 000	
*Rajkai Tibor	1951	Debrecen				+	+	+		+	790	
Eiben—Rajkai	1950—51	Józsa				+	+			+	395	426
Rajkai Tibor	1952	Hajdusámson				+	+	+		+	377	342
Rajkai Tibor	1952	Sárrétudvari				+	+	+		+	247	303
*Debrecener Forschungsgem.	1951—53	Hajduságban				+	+	+		+	2 108	1 838
* " "	1951—52	Komitat Bihar				+	+	+		+	568	656
* " "	1951—52	Kom. Szatmár				+	+	+		+	292	354
* " "	1951—53	Kom. Szabolcs				+	+	+		+	750	910
*Rajkai—Jancsó	1952—54	Debrecen				+	+	+		+	408	133
Thoma Andor	1953	Dorf Szabolcs	+	+		+				+	6	16
*Debrecener Forschungsgem.	1953—54	Bánvölgye				+	+	+		+	637	560
Eiben Ottó	1953—54	Debrecen				+	+	+		+	422	
*Farkas Gyula	1954—57	Doboz	+	+	+	+	+	+		+	120	120
*Grineusz Tamás	1954—56	Vésztő	+	+	+	+	+	+		+	65	65
*Farkas Gyula	1955—56	Szeged	+	+	+	+	+	+		+	91	121
Eiben Ottó	1957	Körmend				+	+	+		+	108	92
Eiben Ottó	1958	Körmend				+	+	+		+	115	109
Kacsur István	1958	Debrecen				+	+	+		+	760	167
Kacsur István	1958	Hajdusámson				+	+	+		+	260	282
Dezső Gyula	1958	Budapest				+	+	+		+	891	803
Farkas Gyula	1958—59	Szeged	+	+	+	+	+	+		+	2 017	1 937
*Bordás Katalin	1959—60	Debrecen				+	+	+		+	266	233
*Fehér Miklós		Sárköz	+	+	+	+	+	+		+		

## Schrifttum

- (1) ACSÁDY, Gy.: Az újszülöttek súlyának alakulása az anya korával kapcsolatban. (Weight of infants according to mothers age.) Demográfia, 2. 580—586 (1959).
- (2) ACSÁDY, Gy.—CSIZMADIA, A.—LIPTÁK, P.—NEMESKÉRI, J.—TARNÓCZY, T.: Az ivádi ember-tani kutatások I. (Die anthropologischen Forschungen in Ivád I.) MTA Biol. Oszt. Közl., 2. 137—243 (1953).
- (3) ALLODIATORIS, I.: A Lorentz-féle index tizennyolcesztendő közép osztálybeli leányoknál. (Der Lorentz-scher Index bei mittelständigen Mädchen im 18. Lebensjahr.) Testnevelés, 13. 2—8 (1940).
- (4) ALLODIATORIS, I.: A Kárpát-medence antropológiai bibliográfiája. (Bibliographie der Anthropologie des Karpatenbeckens. Akadémiai Kiadó, Budapest (1958).)
- (5) APOR, L.: Sportoló és nem sportoló I. éves egyetemi hallgatók antropológiai vizsgálatáról. (Anthropologische Untersuchungen an sportlich aktiven und inaktiven erstjährigen Universitätshörer in Ungarn.) Szerző kiadása, Budapest (1939).



- (6) APOR, L.: A lélekzés és a tüdő befogadó képessége. (Atmung und Aufnahmefähigkeit der Lunge.) Term. tud. Közl., 72. 299—303 (1940).
- (7) BALOGH, B.: Jelentés tanulókon végzett szomatoszkoپیai, szomatometriai és fiziológiai vizsgálatokról. (Vorläufiger Bericht über somatoskopische, somatometrische und physiologische Untersuchungen an ungarischen Schulkindern.) Szolnoki Verseggy Ferenc reálgimn. 1930—1931. évi Ért., 3—15 (1931).
- (8) BALOGH, B.: Zur Bildung der Altersgruppen. Anthropol. Anzeiger, 9. 281—293 (1932).
- (9) BALOGH, B.: A debreceni egyetemi hallgatók antropológiai vizsgálata az 1938—1939. tanévben. (Anthropologische Untersuchungen an Universitätshörern von Debrecen im Studienjahr 1938—1939.) Debreceni Tiszta István Tud. Társ. II. Oszt. Munkái, 8. 2—78 (1942).
- (10) BALLAI, K.: Tíz év a magyar gyermektanulmányi irodalomból. II. (Zehn Jahre ungarischer Kinderstudien, 1907—1916.) A gyermek, 11. 458—463 (1917).
- (11) BALLAI, K.: Adatok a magyar gyermek hosszúság-szélességi koponyajelzőjének („kephal-index“-ének) megállapításához. (Daten zur Feststellung der Längen-Breiten Kephal-Indexes ungarischer Kinder.) A gyermek, 12. 209—239 (1918).
- (12) BALLAI, K.: A magyar gyermek testi kifejlődése. I. matyó fiúk. (Die körperliche Entwicklung des ungarischen Kindes. I. „Matyó“-Jungen.) Anthr. Füz., 1. 36—43 (1923).
- (13) BARTUCZ, L.: II. Die Körpergrösse der heutigen Magyaren. Arch. f. Anthr., 15. 44—59 (1917).
- (14) BARTUCZ, L.: A termet földrajzi elterjedése Magyarországon. (Die geographische Verbreitung der Körpergrösse in Ungarn.) Föld és Ember, 1. 35—41 (1922).
- (15) BARTUCZ, L.: A hazai embertan múltja és a jövő feladatai. (Die Vergangenheit und die künftigen Aufgaben der Anthropologie in Ungarn.) Anthr. Füz., 1. 1—12 (1923).
- (16) BARTUCZ, L.: Über die Anthropologie der Ungaren aus der Umgebung des Balaton-Sees (Platten-See). Anthr. Füz., 1. 61—71 (1923).
- (17) BARTUCZ, L.: Az iskolás gyermekek termetbeli növekedése Magyarországon (36 646 adat alapján). (Das Körpergrössenwachstum der Schulkinder in Ungarn auf Grund von Daten 36 646.) Anthr. Füz., 1. 88—92 (1923).
- (18) BARTUCZ, L.: Die Körpergrösse der Schulkinder in Ungarn. Anthr. Füz., 1. 101—104 (1923).
- (19) BARTUCZ, L.: Az iskolás gyermekek termete nemzetiség szerint. II. (Die Körpergrösse der Schulkinder in Ungarn mit Berücksichtigung der Nationalität II.) Anthr. Füz., 2. 52—59, 71—80 (1926).
- (20) BARTUCZ, L.: A környezet hatása az iskolás gyermekek növekedésére. (Die Wirkung des Milieus auf die Körpergrösse der Schulkinder.) Anthr. Füz., 3. 16—19 (1928).
- (21) BARTUCZ, L.: Dunántúl népének antropológiai vázlata. (Anthropologische Skizze der Bevölkerung Transdanubiens.) Föld és Ember, 9. 105—137 (1929).
- (22) BARTUCZ, L.: A magyar ember. Magyar föld—magyar faj. IV. (Der Ungar. Ungarisches Land—Ungarische Art. IV.) Egyetemi Nyomda, Budapest (1938).
- (23) BARTUCZ, L.: A magyar antropológia irodalma. (Literatur der ungarischen Anthropologie.) Anthr. Füz., 4. 1—20 (1939).
- (24) BARTUCZ, L.: A magyarság antropológiája. (Anthropologie des Ungartums.) Műv. Könyvt., 9. 11—68 (1943).
- (25) BARTUCZ, L.: Dr. Balogh Béla 1890—1947. (Dr. Béla Balogh 1890—1947.) Alf. Tud. Int. Évk., 2. 1—4 (1946—47).
- (26) BARTUCZ, L.: Embertan a IV. éves biológia-kémia szakos hallgatók részére. Egyetemi jegyzet. (Anthropologie für Universitätshörer der Biologie-Chemie im IV. Jahrgang. Universitäts-Note.) Felsőokt. Jegyzetellátó Váll., Budapest (1956).
- (27) BARTUCZ, L.: A magyar antropológia múltja és szakosztályunk jövő feladatai. (Die Vergangenheit der ungarischen Anthropologie und die Zukunftsaufgaben unserer Fachsektion.) Anthr. Közl., 4. 3—13 (1957).
- (28) BODÓ, S.: Iskolásgyermekek antropometriai méretei. (Anthropometrische Masse der Schulkinder.) Iskola és Egészség, 3. 235—238 (1936).
- (29) BORDÁS, K.: A debreceni I. osztályos általános iskolás fiúk és leányok testméretei az 1930—31. és az 1959—60. évben. (Körpermassen von Mädchen und Knaben der Grundschule I. Klasse in Schuljahr 1930—31. und 1959—60.) IV. Orsz. Tud. Diákköri Konf. II. Term. tud. sek. ülései, Biológia, Szeged (1960).
- (30) BRAUNHOFFNER, J.: Az 1929. év május havában Budapest székesfővárosi községi elemi iskoláiban végzett testhossz és testsúly mérések eredménye. (Die Resultate der im Mai 1929 in den Budapester Elementarschulen vorgenommenen Körperhöhe- und Körpergewichtsmessungen.) Népegészségügy, 11. 986—997 (1930).

- (31) BRAUNHOFFNER, J.: Az 1934. év május havában Budapest székesfőváros községi elemi iskoláiban végzett testhossz- és testsúlymérések eredménye. (Die Resultate der im Mai 1934 in den Budapester Elementarschulen vorgenommenen Körperhöhe- und Körpergewichtsmessungen.) Iskola és Egészség, 2. 68—76 (1934).
- (32) BUDAY, L.: Orvosi alkattan. (Medizinische Konstitutionslehre.) Magyar Orvosi Könyvkiadó Társulat, Budapest (1943).
- (33) CSINÁDY, J.: Beszámoló a m. kir. Ferencz József Tudományegyetem Élettani Intézetének sportorvosi állomásán folytatott munkáról. (Referatum über der im sportärztlichen Partie der Physiologischen Institut vorgenommenen Arbeiten der Franz Josef Wissenschaftlichen Universität.) Ferenc József Tud. Egy. Élettani Int. Kiadása, Szeged (1936).
- (34) DARÁNYI, GY.—S. JANKOVICH, A.: Egészségügyi vizsgálatok budapesti magániskolákban és egy pestkörnyéki munkáslakta községben. (Gesundheitsbehördliche Untersuchungen in Budapester Privatschulen und in dessen Umgebung einer von Arbeitern bewohnten Ortschaft.) Népegészségügy, 16. 163—171 (1935).
- (35) DEZSŐ, GY.: Növekedési vizsgálatok Budapest IX. kerületi, 7—18 éves tanulóiifjúságán. (Growth examinations on school-children and students in the IX. district of Budapest.) Anthr. Közl., 3. 99—110 (1959).
- (36) EIBEN, O.: Józsi gyermekek testmagassága és kezének szorítóereje. (Körperhöhe und Händedruckkraft der Schulkinder aus Józsa.) Ann. Biol. Univ. Hung., 1. 215—225 (1952).
- (37) EIBEN, O.: Városi és falusi ifjúság testfejlődésének összehasonlító vizsgálata. (Comparative study of the physical development of urban and rural youth.) Biol. Közl., 3. 115—134 (1956).
- (38) EIBEN, O.: Ifjúságunk embertani vizsgálatának jelentőségéről, különös tekintettel a körmendi gimnazisták 1957. évi adataira. (Von der Bedeutung der anthropologischen Untersuchung unserer Jugend mit besonderer Achtung der Daten der Körmender Gymnasialschüler im Jahre 1957.) Vasi Szemle, 2. 34—47 (1958).
- (39) EIBEN, O.: Adatok a körmendi ifjúság testfejlődéséhez. (Beiträge zur körperlichen Entwicklung der Jugend von Körmend.) Anthr. Közl., 2. 43—55 (1958).
- (40) EIBEN, O.: Embertani tanulmányút Csehszlovákiában. (Anthropologische Studienreise in Tschechoslowakei.) Vasi Szemle, 3. 88—90 (1959).
- (41) EIBEN, O.: Az iskoláskor és serdüléskor tanításáról a középiskolában. (Vom Unterricht des Schuljahr- und Pubertäts-Alter in der Mittelschule.) A term. tud. tanítása, 2. 55—59 (1959).
- (42) EIBEN, O.: Beszámoló az opavai antropológiai kongresszusról. (Bericht über den Opavaer Anthropologischen Kongress und über der heutigen Lage der Anthropologie in der Tschechoslowakei.) Anthr. Közl., 2. 133—140 (1959).
- (43) EIBEN, O.: Körmendi gimnazisták testi fejlődése és sportteljesítménye 1957—58-ban. (Körperliche Entwicklung und Sportleistung der Gymnasialschüler von Körmend in 1957—58.) Anthr. Közl., 3. 63—70 (1959).
- (44) EIBEN, O.: Körmendi gimnazisták testi fejlődése és teljesítménye. (Körperliche Entwicklung und Leistung der Gymnasialschüler von Körmend.) A III. Biol. Vándorgyűlés előadásainak ismertetése, 8 (1959).
- (45) EIBEN, O.: A gyermek növekedésének néhány kérdéséről. (Über einige Fragen der Kinderwachstums.) A IV. Biol. Vándorgyűlés előadásainak ismertetése, 50 (1960).
- (46) EIBEN, O.: Újszülöttek testméretei. (Über die somatometrischen Angaben Neugeborener.) Anthr. Közl., 4. 33—46 (1960).
- (47) EIBEN, O.: Nomogramm a Kaup-indexhez. (Nomogramm zum Kaup-Index.) Anthr. Közl., 4. 53—56 (1960).
- (48) ÉDERER, I.: Adatok a magyar gyermek fejlődéséhez budapesti méretek alapján. (Daten zur Entwicklung des ungarischen Kindes auf Grunde Masse von Budapest.) Iskola és Egészség, 2. 289—293 (1935).
- (49) ÉDERER, I.: Megjegyzés Véli György „A kaposvári óvodás és elemi iskolás gyermekek testméretei” című cikkéhez (Iskola és Egészség, III. évf. 2. sz.). (Bemerkung zur Mitteilung von Georg Véli „Körpermasse von Kaposvári Kindern aus Kindergärten und Elementarschulen.”) Iskola és Egészség, 3. 290—291 (1936).
- (50) FARKAS, GY.: Szegedi 6—18 éves tanulók főbb testméretei. (Hauptsächliche Körpermasse der Szegeder Schüler von 6 bis 18 Jahren.) Anthr. Közl., 4. 103—135 (1960).



- (51) FARKAS, Gy.: Újabb adatok 6—18 éves tanulóifjúságunk testi fejlődéséhez 3999 szegedi tanuló vizsgálata alapján. (Neuere Daten zur Körperentwicklung unserer Schulkinder von 6—18 Jahre auf Grunde der Untersuchung 3999 Schüler in Szeged.) Doktorarbeit, Szeged (1960).
- (52) FEHÉR, M.: Az egri kereskedelmi középiskola növendékeinek antropometriai vizsgálata. (Anthropometrical investigations on the pupils of the commercial school of Eger, Hungary.) Az egri keresk. középisk. évk., Eger, (1940—41).
- (53) FEHÉR, M.: Sárköz és Szeremle népének antropológiája. (Anthropologie des Volkes von Szeremle und Sárköz.) A IV. Biol. vándorgyűlés előadásainak ismertetése, 46 (1960).
- (54) FÉL, E.: Kocs 1936-ban. (Kocs in 1936.) Pázmány Péter Tud. Egy. kiadása, Budapest (1941).
- (55) GÁSPÁR, J.: Az antropometria és biológiai statisztika alapjai. (Grundlagen der Anthropometrie und der biologischen Statistik.) Népegészségügy, 9. 781—801 (1928).
- (56) GÁSPÁR, J.: Összehasonlító alkati vizsgálatok iparostanoncokon és realiskolásokon. (Vergleichende konstitutionelle Untersuchungen der Gewerbelehrlinge und Realschüler.) Iskola és Egészség, 3. 223—235 (1936).
- (57) GORKA, S.: A gyermek növekedése. (Das Wachstums bei Kindern.) Term. tud. Közl., 42. 51 (1920).
- (58) JENÉY, E.: A hajdúvármegyei gyermekek vércsoporttulajdonságai. (Die Blutgruppeneigenschaften der Kinder im Komitat Hajdu.) Népegészségügy, 18. 1—8 (1937).
- (59) JENÉY, E.: A debreceni egyetemi hallgatók egészségügyi vizsgálata az 1938—39. tanévben. (Gesundheitsbehördliche Untersuchungen der Universitätshörer von Debrecen im Studienjahr 1938—39.) Tisza István Tud. Egy. Nyomda, Debrecen (1939).
- (60) JENÉY, E.: A debreceni egyetemi hallgatók egészségügyi vizsgálata az 1939—40. tanévben. (Gesundheitsbehördliche Untersuchungen der Universitätshörer von Debrecen im Studienjahr 1939—40.) Tisza István Tud. Egy. Nyomda, Debrecen (1940).
- (61) KACSUR, I.: Különböző környezetben élő tanulók testfejlődésének összehasonlító vizsgálata. (Examens comparés sur le développement physique des étudiants vivant dans des milieux différents.) Anthr. Közl., 1. 85—103 (1958).
- (62) KACSUR, I.: A környezet befolyása az iskoláskorúak testi és szellemi fejlődésére. (Der Einfluss der Umgebung auf die körperliche und geistige Entwicklung der Schulkinder.) Anthr. Közl., 2. 77—86 (1959).
- (63) KAROSSA-PFEIFFER, J.—MELLY, Gy.: Az iskolaorvos zsebkönyve. (Taschenbuch der Schulärztes.) Medicina Kiadó, Budapest (1959).
- (64) KASZAB, A.: Testalkat és értelem a 4—18 éves korban. (Konstitution und Verstand im Alter von 4—18 Jahren.) Gyermeklélektani Könyvtár, 5. 1—119 (1948).
- (65) KONTSEK, B.: Körpermasse und Proportionen Neugeborener. Anthr. Anzeiger, 17. 103—154 (1940).
- (66) KOVÁCS, J. Szeged és népe. Szeged ethnographiája. (Szeged und sein Volk. Ethnographie von Szeged.) Dugonics társaság, Szeged (1901).
- (67) KOVÁCS, Ö.: A szegedi m. kir. Állami Gyermekmenhely gondozottjainak egészségügyi vizsgálata és egészségvédelme. (Gesundheitsbehördliche Untersuchung und Gesundheitsschutz der Pflegeskinder des Szegeder königlichen staatlichen Kinderasyls.) Népegészségügy, 16. 591—602 (1935).
- (68) LENGYEL, E.: Az ember növekedési sebességének fokozódása. (Zunahme der Wachstumsgeschwindigkeit des Menschen.) Term. tud. Közl., 70. 636—637 (1938).
- (69) MALÁN, M.: A budapesti tanoncok testfejlődése. Adatok a szociális helyzetnek a testi fejlődésére gyakorolt hatásáról. (Körperentwicklung bei Budapester Gewerbelehrlingen. Daten betreffs der Einwirkung der sozialen Lage auf die Körperentwicklung.) Magy. Orv. és Term. vizsg. XLI. Vándorgyűl. Munkái, 1—8 (1934).
- (70) MALÁN, M.: Mindennapi testgyakorlás és testfejlődés. (Tägliche Leibesübungen und Körperentwicklung.) Testnevelés, 9. 329—354 (1936).
- (71) MALÁN, M.: Az élő magyarság embertani kutatása. (Anthropologische Forschungen des lebenden Ungartums.) Magyar Népkutatás Kézikönyve, Stephaneum Nyomda, Budapest (1947).
- (72) MALÁN, M.: Iskolásgyermekek testi fejlődése. (Körperentwicklung von Schulkinder.) Az I. Biol. Vándorgyűlés előadásainak ismertetése, 50—51 (1956).
- (73) MALÁN, M.: Az ethnikai antropológiai kutatások megszervezése. (Organisierung der ethnischen anthropologischen Forschungen.) Anthr. Közl., 3. 121—126 (1959).
- (74) MÁDAY, I.: Az iskolaorvosi törzslapról. (Von dem Schulärztlichen Stamblatt.) Népegészségügy, 7. 429—436 (1926).

- (75) NAGY, L.: Adatok a serdült korú leányok testi fejlődéséhez. (Angaben zur körperlichen Entwicklung der Mädchen in der Pubertätszeit.) A budapesti VI. ker. Tanítóképzőintézet Értesítője, 3—12 (1913—14).
- (76) NAGY, L.: Összefüggés a gyermek testi és szellemi élete s fejlődése között. (Zusammenhang zwischen dem körperlichen und geistigen Leben und der Entwicklung des Kindes.) Anthr. Füz., 1., 20—22 (1923).
- (77) NEMESKÉRI, J.: Adatok a hajdúk antropológiájához. (Beiträge zur Anthropologie der Haiducken.) Anthr. Füz., 4. 54 (1938).
- (78) NEMESKÉRI, J.: A szabolcsi ember. (Der Mensch von Szabolcs.) Szabolcs vármegye monográfiája, Vármegyei szociográfiák kiadóhivatala, (1939).
- (79) NEMESKÉRI, J.: Kocs község népének antropológiai vizsgálata. (Anthropologische Untersuchung des Volkes der Gemeinde Kocs.) Pázmány Péter. Tud. Egy. kiadása, Budapest (1941). (Sehe: Fél, E.)
- (80) NEUBER, E.: A debreceni I. oszt. elemi iskolás tanulók átvizsgálása egészségügyi szempontból az 1931/32. tanévben. (Gesundheitsbehördliche Durchmusterung der Schüler der ersten Klasse in den Elementarschulen von Debrecen im Schuljahr 1931/32.) Orvosi Hetilap, 77. 347—353, 373—378, 397—403, 418—421, 440—444 (1933).
- (81) NEUBER, E.: A debreceni m. kir. Tisza István Tudományegyetem I. éves hallgatóinak átvizsgálásáról egészségügyi szempontból. (Untersuchung der Universitätshörer des ersten Jahrganges der Debrecener Stephan Tisza-Universität vom gesundheitlichen Gesichtspunkt.) Orvosi Hetilap, 80. 159—167, 187—193 (1936).
- (82) NÉMETH, L.: Alkati vizsgálatok az 1935—36. tanévben. (Konstitutions-Untersuchungen im 1935—36 Schuljahr.) Iskola és Egészség, 3. 52—56 (1935—36).
- (83) NÉMETH, L.: A Medve-utcai polgári. (Die Bürgerschule in der Beergstrasse.) Iskola és Egészség, 5. 41—62 (1937—1938).
- (84) PETRÁNYI, GY.—VARGA, T.: A szegedi I-ső osztályos gyermekek sorozóvizsgálatának eredménye és jelentősége. (Resultat und Bedeutung der Durchmusterung der Kinder in der I. Klasse von Szeged.) Iskola és Egészség, 2. 56—61 (1934).
- (85) RADÓ, J.: Az első elemi iskolás tanulók egészségügyi vizsgálata Hódmezővásárhelyen. (Gesundheitsbehördliche Untersuchung der Elementarschüler I. Klasse in Hódmezővásárhely.) Népegészségügy, 14. 667—674 (1933).
- (86) RAJKAI, T.: A hajdúsámsoni iskolásgyermekek testmagassága, mellkerülete és testsúlya. (Die Körperhöhe, der Brustumfang und das Körpergewicht der Schulkinder in Hajdúsámson.) Ann. Biol. Univ. Hung., 1. 277—289 (1952).
- (87) RAJKAI, T.: A debreceni egyetemi hallgatók antropológiai vizsgálata az 1951. évben. (Die anthropologische Untersuchungen der Debrecener Universitätshörer im Jahre 1951.) Ann. Biol. Univ. Hung., 2. 263—277 (1954).
- (88) RAJKAI, T.: A magyar sportantropológia feladatai. (Die Aufgaben der ungarischen Sportanthropologie.) Testneveléstud., 2. 409—412 (1956).
- (89) RAJKAI, T.: A szemtáj lágyrészeinek vizsgálata a hajdúsámsoni gyermekeken. (Die Untersuchung der Weichteile des Augenregions auf Kinder von Hajdúsámson.) Anthr. Közl., 4. 47—66 (1957).
- (90) RAJKAI, T.: Index a testmagasság és életkor fejlődéskori összefüggéseinek kimutatására. (Index zur Beweisung der Zusammenhanges der Körpergröße und des Alters während der Entwicklung.) A II. Biol. Vándorgyűlés előadásainak ismertetése, 8 (1958).
- (91) RAJKAI, T.: A sárrétudvari iskolásgyermekek embertani vizsgálata az 1952. évben. (Anthropologische Untersuchung von Schulkindern in Sárrétudvari im Jahre 1952.) Anthr. Közl., 2. 15—35 (1958).
- (92) RAJKAI, T.: Adatok az általános iskolás gyermekek testi fejlődésének menetéhez. (Daten zum Verlauf der körperlichen Entwicklung der Grundschulkindern.) A IV. Biol. Vándorgyűlés előadásainak ismertetése, 50 (1960).
- (93) RAJKAI, T.—JANCSÓ, J.: A rendszeres testnevelés hatása az I—II. éves egyetemi hallgatóknál az 1952—53. és az 1953—54. tanévben. (Die Wirkung der systematischen Körperziehung auf Universitätshörer des I. und II. Jahrganges im Studienjahr 1951—52 und 1953—54.) Testneveléstud., 1. 3—20 (1955).
- (94) SALLAY, Irányelvek a tanulók mérésének kivitelére és megbírlására. E. Borchardt: Gesundheit und Erziehung 1934. (Grundsätze zur Ausführung und Kritisierung der Messung der Kinder.) Iskola és Egészség, 2. 92—93 (1934).
- (95) SCHIMDT, F.: A tanulók testi gyarapodása és ennek viszonya a szellemi fejlődéshez. (Das Verhältnis zwischen körperlicher und geistiger Entwicklung bei Schulkindern.) Orsz. Polg. isk. Tanáregy. Közl., 38. 335—346 (1934).



- (96) SOLTH, K.: Az orvosi kutatás statisztikai módszerei. (Statistische Methoden der ärztlichen Forschungen.) Egyetemi Nyomda, Budapest (1937).
- (97) SZÁSZ, I.: Az iskolába lépő gyermek. (Das in die Schule eintretende Kind.) A gyermek, 2. 161—166 (1908).
- (98) SZÁSZ, I.: Az iskolába lépő gyermek. (Das in die Schule eintretende Kind.) A gyermek, 3. 79—87, 229—235, 365—375 (1909).
- (99) SZÁSZ, I.: A gyermek az iskolázás első évében. (Das Kind im ersten Schuljahr.) A gyermek, 5. 18—23, 186—197. 289—300 (1911).
- (100) SZONDI, L.: Az iskolásgyermekek testi méretei a 6—13 éves korban. (Die Körpermasse des Schulkindes im Alter von 6—13 Jahren.) Magyar Anthropometriai Normák, 1. sorozat, 5—69 (1929).
- (101) THOMA, A.: Folytonos eloszlású jellegek variációjának mérése. (The measurement of the variation of characteristics with continuous distributions.) Anthr. Közl., 4. 67—79 (1957).
- (102) THOMA, A.: Szabolcs község embertani vázlata. (An anthropological sketch of the village Szabolcs.) Ann. Hist.-Nat. Muz. Nation. Hung., 8. 469—484 (1957).
- (103) TÖRÖK, Ö.: A koponya körfogata és szellemi fejlettség. (Der Umfang des Schädels und die geistige Entwicklung.) Klinikai Füzetek, 151—156 (1913).
- (104) TUSZKAI, Ö.: Iskolaorvosi tapasztalatok. (Schulärztliche Erfahrungen.) Budapesti Orvosi Újság Tud. Közl., 9. 25—32 (1911).
- (105) VÉLI, Gy.: A kaposvári óvodás és elemi iskolás gyermekek testméretei. (Körpermasse von Kaposvári Kindern aus Kindergärten und Elementarschulen.) Iskola és Egészség, 3. 112—124 (1936).
- (106) VÉLY, Gy.: A pubertás befolyása a szellemi képességek fejlődésére. (Einfluss der Pubertät auf die Entwicklung der Geistesfähigkeiten.) Egészség, 2. 150—154 (1937).
- (107) VÉLI, Gy.: Mennyire befolyásolta a háború a gyermekek testi fejlődését? (The influence of the war on the physical development of the children.) Népegészségügy, 29. 669—674 (1948).
- (108) VÉLI, Gy.: Golyva a kaposvári iskolásgyermekek között. (Kropf unter Kaposvári Schulkinder.) Gyermekgyógyászat, (1953).
- (109) VÉLI, Gy.: Az ember növekedésének egyes kérdéseiről. (Über einige Fragen des menschlichen Wachstums.) Biol. Közl., 1. 137—147 (1954).
- (110) VÉLI, Gy.: Újabb tanulmány a tanuló ifjúság testi fejlődéséről. (Another study on the physical development of students.) Biol. Közl., 3. 97—114 (1956).
- (111) VÉLI, Gy.: Kaposvári és környéki, 1927—1936. évi születésű ifjúság növekedéséről. (Über den Wachstums der Jugend von Kaposvár und Umgebung, geboren in 1927—1936.) Anthr. Közl., 1. 51—55 (1957).
- (112) M. VIOLA, I.: Fejlődési táblázat. (Entwicklungstabelle.) Akadémiai Nyomda, Budapest (1952).
- (113) WALTNER, K.: Hogyan táplálkoznak a szegedi és szegedkörnyéki elemi iskolás gyermekek. (Wie die Schulkinder von Szeged und Umgebung ernährt werden.) Népegészségügy, 14. 355—359, 400—405 (1933).

## Daten von Otto Eiben

- (114) ALLODIATORIS, I.: Magassági és súlynövekedési vizsgálatok budapesti középiskolásokon. (Untersuchungen der Körpergröße- und des Körpergewichts-Zunahme an budapester Mittelschulkindern.) Sportorvos, 12. 328—339 (1939).
- (115) ALLODIATORIS, I.: Egyetemi hallgatók testsúly-, testmagasság-, tüdőkapacitás- és dynaméter-méreteiről. (Über den Massen des Körpergewichts, Körpergröße, Lungenkapazität und dynamometrische Messungen von Universitätshörerinnen.) Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. Ser. Nova, 2. 193—197 (1952).
- (116) ANGER, Á.: Vizsgálatok debreceni iskolás gyermekeken. (Untersuchungen auf Schulkinder von Debrecen.) Manuskript Debrecen, 1955.
- (117) APOR, L.: A budapesti egyetemi hallgatók 1937—39. tanévekben végzett anthropologiai vizsgálatának eredményei. (Ergebnisse der anthropologischen Untersuchungen auf Universitätshörer von Budapest in 1937—39.) MTA Mat. Tud. Ért., 60. 933—971 (1941).
- (118) BALLAI, K.: A gyermektanulmányozás módszerei. (Die Methoden der Kinderstudien.) Budapest, 1913.
- (119) BALLAI, K.: A magyar gyermek. (Das ungarische Kind.) Budapest, 1920.

- (120) BALLAI, K.: A magyar gyermek. Eredeti mérések és lélektani adatok alapján. (Das ungarische Kind. Nach originellen Messungen und psychologischen Daten.) Budapest, (1929).
- (121) BALOGH, B.: Az embertan helye a nevelésben. (Der Platz der Anthropologie in der Erziehung.) Tanáregyes. Közl., 192—198 (1927).
- (122) BALOGH, B.: Az életkor-csoportok képzése és jelentősége az anthropometriában. (Die Bildung und Bedeutung der Altersgruppen in der Anthropometrie.) Magy. Orv. és Termv. XLI. Vándorgyűl. Munkái, 41. 298—300 (1934).
- (123) BALOGH, B.: A nevelés biológiai alapjai. (Die biologischen Gründe der Erziehung.) Szolnoki Verseghy Ferenc gimn. Ért., 6—18 (1938).
- (124) BALOGH, B.: Az antropometriai pontok valódi helyzete. (Die wirkliche Lage der anthropometrischen Punkten.) Anthr. Fü., 3. 26 (1928).
- (125) BALOGH, B.: Vizsgálatok az ifjúság teljesítményeiről. Sportantropológiai tanulmány. (Untersuchungen von Leistungen der Jugend. Sportanthropologische Studie.) Testnevelés, 7. 78—113 (1934).
- (126) BUDAY, L.: Serdülés és alkat. (Pubertät und Konsitution.) Iskola és Egészség, 2. 1—10 (1934).
- (127) CSIK, L.—APOR, L.: Adatok az ikerszületről és az egyes születről származó egyének fejlődéséhez. (Daten zur Entwicklung der Individuen aus Zwillingsgeburten und Einzelgeburten abkommend.) Magy. Biol. Kut. int. munkáiról, Tihany, (1938).
- (128) DEZSŐ, GY.: Újabb adatok a Budapest IX. kerületi 7—18 éves tanulóifjúság növekedésének és serdülésének néhány kérdéséhez. (Neuere Daten zu einigen Fragen des Wachstums und der Heranwachsenden der Schulkinder von 7—18 Jahren im IX. Bezirk von Budapest.) Anthr. Közl.-ben közlés alatt.
- (129) FILIPPI, E.: A serdülőkor orvosi szemmel. (Das Pubertät mit Arztesaugen.) Iskola és Egészség, 4. (1937).
- (130) FÖLDVÁRI, M.: Testfejlődési viszonyok a nagyváradi premontrei főgimnázium tanulóinál. (Körperentwicklungszustände bei Schülern des premontreer Obergymnasiums in Nagyvárad.) Nagyvárad, (1913).
- (131) JUBA, A.: A gyermek testi fejlődésére vonatkozó adatok. (Daten über der Körperentwicklung des Kindes.) A Gyermektanulmányi Kongresszus naplójában, Budapest.
- (132) JUBA, A.: A tanulók orvosi vizsgálata. (Arztliche Untersuchung der Schüler.) A Gyermektanulmányi Kongresszus naplójában, Budapest.
- (133) JUBA, A.: Az iskolaegészségügy szervezése Magyarországon. (Die Organization des Schulsanitätswesens in Ungarn.) Egészség Könyvtára (1929).
- (134) KACSUR, I.: Az iskoláskorúak testi fejlődésének vizsgálata. (Untersuchung der körperlichen Entwicklung der Kinder im Schulalter.) Élet és Művelődés, Debrecen (1959).
- (135) K, FELTER, M.: Az iskolaorvos és a testnevelő-tanár együttműködése. (Zusammenwirkung der Schularzt und das Turnlehrers.) Iskola és Egészség, 4. (1937).
- (136) KIRÁLY, D.: Testfejlődési viszonyok a kispesti Deák Ferenc áll. reál-gimnázium tanulóinál. (Körperentwicklungszustände bei den Schülern des staatlichen Realgymnasiums Franz Deák in Kispes.) Budapest (1925).
- (137) KÓCZIÁN, L.: A tanulóifjúság testtani vizsgálata. (Anthropometrische Untersuchung der Schülerjugend.) Máramarosziget (1910).
- (138) KÖRÖSY, J.: Anthropologiai adatok a budapesti iskolás gyermekekről. (Anthropologische Daten über den Schulkinder von Budapest.) A Hon (1875).
- (139) MALÁN, M.: A 11—14 éves fiúk és lányok testi fejlődése és testnevelésének biológiai alapjai. (Biologische Gründe der körperlichen Entwicklung und Abhärtung bei Knaben und Mädchen 11—14 Jahren.) Testnevelés, 7. 435—446 (1934).
- (140) MALÁN, M.: Testméréstan. (Anthropometrie). Az első magyar sportorvosi tanfolyam előadásai, Budapest (1931).
- (141) MALÁN, M.: Testtan és testméréstan. (Körperlehre und Anthropometrie.) Testnevelési Főiskolai jegyzet, Budapest (1939).
- (142) MARCSEK, J.: A belsőválasztás mirigyek működése és zavarai, különös tekintettel az iskolákra. (Die Wirksamkeit und die Störungen der endokrinen Glandulen mit besonderer Berücksichtigung des Schulalter.) Iskola és Egészség, 3. (1935).
- (143) MOKOS, GY.: Diáklányok növekedése két háborús iskolaévben. (Wachstum der Schülerinnen während zwei Kriegsschuljahren.) Budapest (1916).
- (144) NEUBER, E.: Elemi iskolások egészségügyi vizsgálata. (Gesundheitliche Untersuchung der Grundschulkinder.) Orvosi Hetilap (1931).



- (145) OLASZ, P.: Gyermekkor, serdülőkör, nevelés. (Kinderalter, Pubertätsalter, Erziehung.) (Budapest).
- (146) RAJKAI, T.: 7—11 éves gyermekek testi fejlődése évenként ismételt vizsgálatok alapján. Természettudományi doktori értekezés. (Körperentwicklung von Kindern von 7—11 Jahre alten Kinder auf Grunde jährlich wiederholten Untersuchungen. Naturwiss. Doktorendiss.) Debrecen (1959).
- (147) RAJKAI, T.: A debreceni egyetemek női hallgatóinak anthropologiai adatai. (Anthropologische Daten von Zuhörerinnen der Universität in Debrecen.) Acta Univ. Debrec., 4. (1957).
- (148) RAJKAI, T.: 13—14 éves falusi gyermekek testméreteinek változása 1951—1958. évig. (Die Veränderung der Körpergrösse von Dorfkinder 13—14 Jahre von 1951 bis 1958.) Közlés alatt.
- (149) ROSZTÓCZY, E.—MALÁN, M.—KENESE, GY.—RADNAI, B.—SÁRKÖZY, I.: Beszámoló a leventék első rendszeres orvosi vizsgálatának eredményeiről. (Referatum über die Resultate der ersten systematischen Untersuchung von Levente.) Az ifjúság orvosa (1942).
- (150) SZENTKIRÁLYI UND MITARBEITER: Az első elemi iskolás tanulók egészségügyi vizsgálata Hódmezővásárhelyen. (Die Sanitätswesentliche Untersuchung der Grundschüler I. Klasse in Hódmezővásárhely.) Népegészségügy (1933).
- (151) TÓTH, P.: Debreceni általános iskolás fiúk testméretei. Kézirat. (Körpermasse der Grundschüler in Debrecen. Manuskript.) Debrecen (1955).
- (152) WEISZ, B.: Antropológiai felvételek a budapesti iskolákban. (Anthropologische Aufnahmen in den Schulen von Budapest.) Orsz. Középtan. Tanáregy. Közl., 8. 589—592 (1875).
- (153) WESZELY, Ö.: A gyermektanulmány jelentősége és problémái. (Die Bedeutung und die Problemen der Kinderstudien.) Budapest (1932).

## INDEX

### PARS BOTANICA

GREGUSS, P.: Die Entdeckung von Urkormophyten aus dem Ordovizium (2) .....	3
KEDVES, M.: Beobachtungen an den Pollen des rezenten <i>Ginkgo biloba</i> L. mit besonderer Hinsicht auf die Fragen der Determination der fossilen Pollen der <i>Ginkgo</i> inae .....	31
VARGA, M.—KÖVES, E.: Methodological examinations concerning the growing of oat seedlings for auxin-assay .....	39

### PARS ZOOLOGICA

ÁBRAHÁM, A.: Die mikroskopische Innervation des Herzens der Amphibien .....	45
STAMMER, A.: Untersuchungen über die Struktur und die Innervation der Epiphyse bei Vögeln .....	65
GÁL, D.: Das Leben der Tisza X. Die Rhizopodenfauna der auf ungarischem Boden fliessenden oberen Strecke der Tisza im Jahre 1959/60. ....	77
HAVRANEK, L.: Occurence of <i>Microtus oeconomus</i> MÉHELYI ÉHÍK (1928) along the river Tisza .....	85
HAVRANEK, L.—KOLOSVÁRY, G.—STERBETZ, I.: Das Leben der Tisza XI. Zoologische Beiträge zur Kenntnis der Entwicklung der Fauna des Tiszatales .....	89
KOLOSVÁRY, G.: Einige interessante <i>Balanus</i> -Funde aus der Burdigalienstufe von Turk- menistan .....	99
UHERKOVICH, G.: Das Leben der Tisza XII. Weitere synoptische Beobachtungen über die Algenvegetation der Tisza (Theiss) zwischen Tiszabecs und Tiszacsege und ihrer Nebenflüsse .....	103
FARKAS, GY.: Kritische Übersicht der an ungarischen Kindern ausgeführten anthropologi- schen Untersuchungen .....	121